

# Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von L. Dede

20. Jahrgang

1. Dezember 1939

Heft 23

## 1. Allgemeines

**E. v. Angerer.** Wissenschaftliche Photographie, eine Einführung in Theorie und Praxis. 2. gänzlich neubearbeitete Aufl. Mit 120 Abb. im Text u. 3 Tafeln. VII u. 211 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. Brosch. 12.— RM; geb. 13.80 RM. Das Buch ist von einem Physiker geschrieben und der Stoff daher auch in erster Linie vom physikalischen Standpunkte behandelt. Es soll in erster Linie dem Physiker und auch anderen Naturwissenschaftlern, denen die Photographie als Hilfswissenschaft dient, Berater über die vorhandenen Methoden und das zur Verfügung stehende photographische Material sein. Das Buch gibt außerdem auch Anregungen zu eigenen wissenschaftlichen Arbeiten. Inhalt: Vorbemerkungen über Lichtwellenlängen. 1. Anwendungsgebiete der Photographie. 2. Die photographische Platte. 3. Der photographische Apparat. 4. Das Negativ. 5. Das Photographieren mit ultrarotem oder ultravioletem Licht. 6. Die Abbildungstreue der photographischen Schicht. 7. Korrektur des Negativs. 8. Farbenphotographie. 9. Positivverfahren. Anhang: Becquerel-Herschel-Clayden-Effekt. Namen- und Sachregister. Dede.

**Georg Joos.** Lehrbuch der theoretischen Physik. 3. Aufl. Mit 176 Figg. im Text. XVII u. 704 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. Brosch. 22.— RM, geb. 24.— RM. An dem Ziel, „den Leser auf jedem Teilgebiet der Physik so weit zu führen, daß es ihm nicht mehr schwer fällt, die Spezialliteratur zu verstehen“, wurde auch in der dritten Auflage des Lehrbuches streng festgehalten. Berücksichtigt wurden die Fortschritte der Erkenntnisse in der Kernphysik. Neu aufgenommen wurde der in den Grundlagen geklärte Ferromagnetismus. Änderungen wurden vorgenommen bei der Frage der Unerreichbarkeit des absoluten Nullpunktes. Die Formeln der Makroelektrodynamik wurden im Giorgischen Maßsystem geschrieben. — Inhalt: Einleitung. *Erstes Buch.* Mathematische Hilfsmittel. *Zweites Buch.* Mechanik. *Drittes Buch.* Kontinuumstheorie der elektromagnetischen und der optischen Erscheinungen. *Viertes Buch.* Elektrizitätslehre. 2. Teil: Atomistik der elektrischen Erscheinungen. *Fünftes Buch.* Theorie der Wärme. Phänomenologischer Teil. *Sechstes Buch.* Theorie der Wärme, statistischer Teil. *Siebentes Buch.* Der Aufbau der Atome und Molekeln und die Theorie der Spektren. Anhang: Lösungen der Aufgaben. Tabellen zur Umrechnung von Maßen und für physikalische Konstanten. Literatur zu weitergehenden Studien. Erläuterung einiger Fremdwörter. Sachregister. Schön.

**Louis de Broglie.** Le principe de correspondance et les interactions entre la matière et le rayonnement. Exposés de physique théorique XXV. Actualités scient. et industr. Nr. 704. Mit 22 Figg. im Text, 170 S. Paris, Hermann et Cie., 1938. frcs. 10.—. Eine Monographie über das Korrespondenzprinzip und die Wechselwirkungen zwischen Materie und Strahlung. Inhalt: I. Allgemeines über die Maxwell'schen Gleichungen. II. Die Quantentheorie und das Korrespondenzprinzip. III. Die neuen Mechaniken und das Korrespondenz-

prinzip. IV. Mathematische Behandlung der Wechselwirkungen zwischen Materie und Strahlung. V. Kohärente Streuung und Dispersion. VI. Bemerkungen über den Raman-Effekt. VII. Der Compton-Effekt. VIII. Der Compton-Effekt (Fortsetzung). IX. Der photoelektrische Effekt. Inhaltsverzeichnis. *Schön.*

**Maurice Prost.** *Optique. Electricité. Travaux pratiques de physique II.* Actualités scient. et industr. Nr. 731. Mit 55 Figg. im Text. 110 S. Paris, Hermann et Cie., 1938. frcs. 21.—. Anleitung zu praktischen Arbeiten auf dem Gebiet der Optik und der Elektrizität. Inhalt: Linsen und Spiegel. Mikroskop. Goniometrie. Spektroskopie. Photometrie. Interferenzen. Polarimetrie und Saccharimetrie. Messung des mechanischen Wärmeäquivalents. Das Faradaysche Gesetz. Wheatstonesche Brücke. Elektromotorische Kräfte. Das ballistische Galvanometer. Wechselstrom. Verstärkerröhre. Absorption von  $\beta$ -Strahlen. *Schön.*

Berichte des „Centro Volpi di Elettrologia“. (Deutsche Ausgabe.) Bd. 1, 1938, Nr. 3. XXI u. 124 S. Venezia, Palazzo Vendramin. Preis: In Italien L 15.—. Im Ausland L 30.—. Inhalt: Die VI. Generalversammlung der internationalen Radioforschungsgesellschaft (U. R. S. I.). Der erste Kongreß für die Entwicklung der technischen Laboratorien in Italien. Das Institut Volpi für Elektrowissenschaft und die elektrotechnische Dokumentation. Die 23. Jahresversammlung der S. I. P. S. Die 43. Jahrestagung des Verbandes italienischer Elektrotechniker (A. E. I.) in Turin. Dokumentation: eine 124 Seiten umfassende Berichterstattung in Kartothekform in deutscher und italienischer Sprache über die italienischen Arbeiten folgender Gebiete: Elektrotechnik (Baustoffe, Messungen, Maschinen, Zentralen, Anlagen, Zugförderung, Lichttechnik, Elektrochemie, verschiedene Anwendungen), Nachrichtentechnik (Messungen, Apparate, Anlagen, Akustik, Fernsehen) und Physik (Elektrizität, Magnetismus, Atomphysik, Strahlungen, Elektrochemie). (Die Hefte erscheinen vierteljährlich.) *Schön.*

**Pierre Brunet.** *Étude historique sur le principe de la moindre action.* Publ. Acad. Intern. d'Histoire des Sciences 693, 114 S. Paris, Hermann et Cie., 1938. frcs. 30.—. Eine historische Untersuchung über das Prinzip der kleinsten Wirkung. Inhalt: I. Das Prinzip der kleinsten Wirkung bei Maupertuis. II. Priorität von Maupertuis. III. Die alten Einwände gegen das Prinzip. IV. Bemerkungen. V. Das Prinzip bei Euler. VI. Auszüge aus unveröffentlichten Briefen von Euler und Maupertuis. VII. Bemerkungen. VIII. Das Prinzip bei Lagrange. IX. Das Prinzip bei Carnot. X. Das Prinzip bei Poisson. XI. Schlußbemerkung. Schrifttum. *Schön.*

**J. Ramsbottom.** *The Royal Swedish Academy of Science. Nature* 144, 270—271, 1939, Nr. 3641. *Dede.*

Réunion Internationale de Physique — Chimie — Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. I. Physique générale. Actualités scient. et industr. Nr. 718, 80 S. Paris, Hermann et Cie., 1938. frcs. 21.—. Vorträge über Fragen aus dem Gebiet der reinen Physik: I. P. Debye. Die Temperaturen in der Nähe des absoluten Nullpunkts. II. F. Simon. Principes de la production des basses températures. III. M. Wiersma. Conductivité des métaux purs et leur supraconductivité. IV. C.-V. Raman. Optics of colloids. V. M. Polanyi. The deformation of solids. VI. C.-V. Raman. Hyper-sonic Waves in Liquids. VII. Balth. Van der Pool. Oscillations de relaxation et démultiplication de fréquence. *Schön.*

**N. Bautin.** On a differential equation with a boundary cycle. Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 601—611, 1939, Nr. 7. (Orig. russ.)

**Géza Grünwald.** Zur Summabilitätstheorie der Fourierschen Doppelreihe. Proc. Cambridge Phil. Soc. 35, 343—350, 1939, Nr. 3. (Tungsram Res. Lab. Ujpest near Budapest.)

**L. Collatz.** Genäherte Berechnung von Eigenwerten. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 19, 224—249, 1939, Nr. 4. (Karlsruhe.) *Dede.*

**Miguel Simonoff.** Éter cinético (Quasi una fantasia). Publ. La Plata (2) 3—21, 1939, Nr. 121. (Spanisch mit franz. Übersicht.) Verf. glaubt, daß aus der Setzung  $x_1 = ict$  in der Minkowskischen Geometrie der speziellen Relativitätstheorie zu schließen sei, daß alle Punkte der Raumzeitwelt sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen. *Bechert.*

**Louis de Broglie.** Le principe de correspondance et les interactions entre la matière et le rayonnement. Exposés de physique théorique XXV. Actualités scient. et industr. 704. Mit 22 Figg. im Text, 170 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2573.] *Schön.*

**J. M. Jauch.** Groups of quantum-mechanical contact-transformations and the degeneracy of energy-levels. Phys. Rev. (2) 55, 1132, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Die Invarianz der Schrödinger-Gleichung unter der dreidimensionalen Drehungsgruppe kann die „zufällige“ Entartung hinsichtlich der Quantenzahl  $l$  nicht erklären. Dagegen läßt sich eine kontinuierliche Gruppe quantenmechanischer Kontakttransformationen angeben, unter der der Raum eines Energieniveaus sich gemäß einer irreduziblen Darstellung dieser Gruppe transformiert. Für das Wasserstoffatom und den Oszillator wird das Ergebnis diskutiert. *Henneberg.*

**A. Apinis.** Zur Wechselwirkung zwischen den schweren Teilchen nach der Theorie von Fermi. Acta Univ. Latviensis (3), S. 115—123, 1938. (Riga, Univ. Phys. Inst.) Auf Grundlage der Fermischen Theorie wurde die Wechselwirkung zwischen den elementaren Kernbausteinen (Neutronen und Protonen) unter Einführung von 3 Ableitungen in die Wellenfunktion der leichten Teilchen betrachtet. Beim Abstand von  $3 \cdot 10^{-13}$  wurde eine Übereinstimmung mit der experimentell beobachteten Bindungsenergie des Deuterons gefunden. Für die Fermische Konstante ergab sich der Wert  $g = 1,10^{-82}$ . *\*Klever.*

**J. A. A. Ketelaar.** Quantenmechanische Diskussion der Kohlenstoff-Chlorbindung in den chloresubstituierten Derivaten des Äthylens und Benzols. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 58, 266—276, 1939. (Leiden, Univ. Lab. anorg. u. phys. Chem.) [S. 2603.]

**J. A. A. Ketelaar.** Quantenmechanische Diskussion der Dipolmomente von Monochlorbenzol und Vinylchlorid. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 58, 311—315, 1939. [S. 2604.] *\*H. Erbe.*

**J. Bardeen.** An improved calculation of the energies of metallic Li and Na. Journ. Chem. Phys. 6, 367—371, 1938, Nr. 7. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 2623.]

**Alfred Landé.** Born's reciprocity and Mie's theory of field and matter. Phys. Rev. (2) 55, 1132, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) [S. 2616.] *Henneberg.*

**H. A. Kramers.** Die Wechselwirkung zwischen geladenen Teilchen und Strahlungsfeld. Cim. (N. S.) 15, 108—114, 1938, Nr. 2. (Leiden.) Verf. beschreibt die Wechselwirkung zwischen einem geladenen Teilchen und Strahlungsfeld unter der Annahme, daß das „Eigenfeld“ des Teilchens, die Differenz



zwischen totalem und äußerem Feld, durch das Feld dargestellt werden darf, das einem gleichförmig bewegten Teilchen entspricht, das zur betrachteten Zeit jeweils den Ort und die Geschwindigkeit des wirklichen Teilchens besitzen würde (mitgeführtes Coulomb-Feld), so daß also die Frage nach der Struktur und Ausdehnung des Teilchens nicht auftritt. Die Hamilton-Funktion kann dann gedeutet werden als die Summe der Energie des äußeren Feldes und der Energie, die das Teilchen bei quasistationärer Behandlung hätte und die implizit die Energie des Eigenfeldes mit enthält. Während bei den bisherigen Ansätzen stets ein Teil der Energie doppelt gezählt wurde, ist jetzt ein Teil der Energie, entsprechend dem inneren Produkt von äußerem und Eigenfeld (Interferenzenergie dieser Felder), weggelassen. Die Übertragung auf mehrere Teilchen im Feld und die Quantisierung werden kurz erörtert.

*Henneberg.*

**Viktor Weisskopf.** On the self-energy of the electron. Phys. Rev. (2) 55, 678—679. 1939. Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Roch.) Verf. diskutiert die beiden Teile der Eigenenergie des Elektrons. Die Energie des elektrostatischen Feldes der Ladungsverteilung divergiert nach der Quantentheorie linear, nach der Positronentheorie infolge der eigenartigen Wechselwirkung zwischen Elektron und Vakuum logarithmisch, für Teilchen mit Bose-Statistik dagegen quadratisch. Der zweite, von der Wechselwirkung mit dem Strahlungsfeld herrührende Energieanteil divergiert quadratisch, wird in der Positronentheorie durch einen anderen Energieanteil aufgehoben und bei Bose-Statistik durch einen ebensolchen Anteil von gleichem Vorzeichen verstärkt. So ergibt sich in der Positronentheorie eine kritische Länge von etwa  $(h/mc) e^{-137}$ , während er in einer Theorie mit Bose-Statistik etwa  $(h/mc)/\sqrt{137}$  wird.

*Henneberg.*

**V. F. Weisskopf.** On the electromagnetic field produced by an electron. Phys. Rev. (2) 55, 1131, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Eine Analyse des elektrischen und magnetischen Feldes in der Umgebung eines Elektrons zeigt, daß sich die vom Spin herrührenden Teile der elektrischen und magnetischen Energie gegenseitig aufheben. In der Theorie des Positrons dagegen erhält der elektrische Beitrag, was Verf. näher erklärt, das umgekehrte Vorzeichen, so daß sich hier ein logarithmisch divergenter Term ergibt (vgl. auch vorstehendes Ref.).

*Henneberg.*

**J. Mariani.** Sur les limites d'application de la géométrie métrique en physique nucléaire. I. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 296—306, 1939, Nr. 6. (Coll. France Phys. Théorique.) Verf. sucht in Analogie zur Wellenmechanik eine Geometrie zu konstruieren, in welcher eine Länge von der Größenordnung von  $10^{-13}$  cm die Rolle spielt, die  $h$  in der Atomphysik hat. *Bechert.*

**James Basset.** Nouvelles techniques pour la production de très hautes pressions comprises entre 50 000 et 100 000 kg/cm<sup>2</sup>. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 92 S. 1939, Nr. 6. (Bull. Soc. Franç. Phys. Nr. 434.) Verf. gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Erzeugung hoher Drucke bis zu den Versuchen von Bridgman, der 50 000 kg/cm<sup>2</sup> erreichte. Dann gibt er eine Versuchstechnik an, die Drucke bis zu 75 000 kg/cm<sup>2</sup> erreichen lassen soll; die Wände des Hochdruckzylinders werden einem permanenten äußeren Druck unterworfen, der radial wirkt und bis an die Festigkeitsgrenze heranreicht. Bis etwa 100 000 kg/cm<sup>2</sup> soll man gelangen, wenn man die ganze Apparatur mit flüssiger Luft herunterkühlt, wobei sich der Versuchskörper trotzdem auf höherer Temperatur befinden kann. Aus den Ausführungen des Verf. geht nicht hervor, ob es sich um ausgeführte Versuche oder Projekte handelt.

*Justi.*

G. F. Lake and N. P. Inglis. The design and manufacture of bursting discs. *Engineering* 148, 58—60, 88—89, 1939, Nr. 3835 u. 3836. [S. 2587.] *Leon.*

H. Ebert und J. Gielessen. Fortschritte der Vakuumtechnik. XII. Glas und Apparat 20, 167—169, 189—190, 1939, Nr. 16 u. 18. (Berlin-Charlottenburg.) *Dede.*

Artur Friedrich. Wehroptik. (Stoff für eine physikal. Arbeitsgemeinschaft.) Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 45, 148—155, 182—188, 1939, Nr. 5 u. 6. (Chemnitz). Es werden sämtliche optische Hilfsmittel der Wehrmacht behandelt und ihre Gesetze erklärt. Außerdem wird gezeigt, wie man diese Geräte im Unterricht leicht an Modellen erläutern kann. *Seitz.*

Lyman J. Briggs. The national standards of measurement. *Rev. Modern Phys.* 11, 111—120, 1939, Nr. 2. (Nat. Bur. Stand. Wash.) Verf. gibt zunächst einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Einheiten für Maß und Gewicht in den Vereinigten Staaten von Nordamerika von den ersten Zeiten ihres Bestehens an. Nach Einführung des metrischen Systems wurde das nationale Meterprototyp wiederholt mit dem Urmaß des Internationalen Bureaus für Maß und Gewicht verglichen. Obwohl sich hierbei keine mit Sicherheit feststellbaren Änderungen ergeben haben, bleibt doch die Möglichkeit, daß sich beide Maßstäbe um den gleichen Betrag geändert haben. Zur Kontrolle des Absolutwertes des Prototyps wurde daher die gesetzliche Bezugnahme auf die Wellenlänge der roten Cadmiumlinie vorgeschlagen, da über die Ausmessung des Meters in dieser Einheit bereits mehrere über einen Zeitraum von 40 Jahren verteilte unabhängige und gut übereinstimmende Bestimmungen vorliegen. Auch die Ausmessung der Endmaße, die in großer Menge von der Industrie gebraucht werden, erfolgt auf die gleiche Weise mit einer Genauigkeit von  $1 \cdot 10^{-7}$ . Von anderen mechanischen Maßen werden noch das Normal der ebenen Oberfläche, dessen Ebenheit sich in den letzten 10 Jahren nicht merklich geändert hat, das Winkelnormal, das Massenprototyp, das Normalliter und das Frequenznormal, das durch 7 Quarzoszillatoren dargestellt wird, besprochen. Der Verf. wendet sich sodann den elektrischen Einheiten zu und behandelt zunächst die Etalons der Einheiten des Widerstandes (Manganindrahtspulen) und der Spannung (das internationale Weston-Element). Nach Besprechung der Gründe, die dazu geführt haben, daß beschlossen wurde, an Stelle dieser Einheiten die absoluten elektrischen Einheiten einzuführen, wird zunächst über die im National Bureau of Standards ausgeführten Arbeiten über die Bestimmung des absoluten Ohm berichtet. Nach zwei verschiedenen Methoden wurde übereinstimmend gefunden  $1 \text{ NBS internationales Ohm} = 1,000\,483$  bzw.  $1,000\,485$  abs. Ohm. Sodann wird das Ergebnis der Bestimmung des absoluten Ampere ( $1 \text{ NBS internationales Ampere} = 0,999\,852$  absolute Ampere) mitgeteilt. Schließlich behandelt der Verf. noch die internationale Temperaturskala und die Strahlungsnormalen (Röntgenstrahlen, Radiumstandards, Lichtstrom- und Helligkeitsnormalen.) *v. Steinwehr.*

H. v. Steinwehr. Stellungnahme zu der Frage der elektrischen Grundeinheiten. *Phys. ZS.* 40, 515—516, 1939, Nr. 15. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) [S. 2617.] *v. Steinwehr.*

R. H. Field. Note on the permanence of standards of length. *Canad. Journ. Res. (A)* 17, 71—76, 1939, Nr. 5. (Nat. Res. Lab. Ottawa.) Nach Ansicht des Verf. haben das *m*-Prototyp und seine Kopien, sowie das Imperial Standard Yard und seine Kopien ihre Länge nicht geändert. Wo Abweichungen beobachtet sind, sollen sie durch äußere Einflüsse zu erklären sein (Verschiebung



der Strichschwerlinie durch das Reinigen bei den Arbeitsnormalen des BIPM; ungenaue Temperaturbestimmung beim Imperial Standard Yard). Verschiedene Vergleiche des *m*-Prototyps von Canada — aus Ni — mit den Kopien Nr. 26 und 27 des Urmeters zeigen gegen das Mittel nur Unterschiede von  $\pm 0,4 \mu$ , so daß auch für jenes Beständigkeit anzunehmen ist. Dagegen haben sich 5 sekundäre *m*-Standards aus 36 und 42 % Ni-Stahl dauernd verkürzt, und zwar in verschiedener Weise; die Größenordnung kann man zu etwa  $10 \mu$  in 20 Jahren ansetzen, falls eine Extrapolation auf diesen Zeitraum zulässig ist.

Berndt.

**E. L. Tschernjak.** Spezifische Wärme, Dichte und Dampfdruck des Systems Methylalkohol—Wasser—Lithiumchlorid. Chem. Journ. (A) Journ. allg. Chem. (russ.) 8 (70), 1340—1352, 1938. (Leningrad, Univ., Chem. wiss. Forschungsinst.) [S. 2589.]

\*Gerassimoff.

**J. H. C. Merckel.** Maximale Dichte und Kompressibilität von Salzlösungen. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 58, 465—470, 1939. (Amsterdam, Univ., Kolloid-chem. Lab.) Aus quantitativen Überlegungen zeigt sich, daß eine Analogie zwischen dem Einfluß von Salzen auf die Kompressibilität und den Temperaturen der maximalen Dichten von Wasser besteht. Es wurde eine quantitative Bestätigung dafür gefunden, daß eine Eigenschaft zwar quantitativ lyotrop bezüglich der Kationen und auch bezüglich der Anionen, daß aber die quantitative Beziehung in beiden Fällen von verschieden funktioneller Art sein kann, im vorliegenden Fall z. B. linear für die Anionen und quadratisch bezüglich der Kationen. Ein neues Beispiel für die vollständige quantitative Verschiebung eines bestimmten Ions ist eine Verschiebung des  $\text{NO}_3$ -Ions bei den maximalen Dichten, während früher bei der Viskosität eine Verschiebung des  $\text{CNS}$ -Ions festgestellt worden war.

\*Schoeneck.

Mesure des temps, vitesses, débits, Leçons de météorologie III. Actualités scient. et industr. Nr. 653. Mit 93 Figg. im Text. 110 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. frs. 30.—. Inhalt: I. Die Grundlagen der Zeitmessung. II. Uhren und Zeitmesser; die elektrische Zeitmessung. III. Kleine Zeitintervalle, Translations- oder Rotationsgeschwindigkeiten, Beschleunigungen. IV. Strömungsgeschwindigkeiten und Flüssigkeitsmengen.

Schön.

**Friedrich Winckel.** Anzeigevorrichtung für Kurzzeitmesser nach dem Verfahren der Lichtstrahlabtastung. ZS. f. techn. Phys. 20, 244—246, 1939, Nr. 8. (Berlin-Wilmersdorf.) Es wird eine Anzeigevorrichtung für Kurzzeitmesser angegeben, die als Verbesserung der Vorrichtung mit rotierender Glimmlampe zu betrachten ist. Ausgehend von den Grundlagen der Abtast-Technik beim Fernsehen wird vorgeschlagen, die Glimmlampe ortsfest anzuordnen und davor eine Spirallochseibe für die Zeit bzw. Phasenbestimmung rotieren zu lassen. Die vereinfachte Vorrichtung ist für Bordzwecke zur Echolotung und Richtungsbestimmung von Drehfunkfeuern besonders geeignet. Die Methode der punktwisen Flächenabtastung für die Zeitbestimmung läßt sich sinngemäß auf die Braunsche Röhre übertragen.

Winckel.

**W. Dreyhaupt.** Oberflächenprüfung von Flächen mit hohem Gütegrad. Werkstattstechn. 33, 321—324, 1939, Nr. 13. (München.) Für die Güte einer Oberfläche sind — je nach dem Verwendungszweck — maßgebend die Rauigkeit oder die Größe der tragenden Fläche, wo diese die Belastung aufzunehmen hat. Erstere läßt sich durch das Lichtschnittverfahren nach Schmalz auf 2 bis  $1 \mu$  bestimmen; letztere wird nach dem Verfahren von Mechau ermittelt, bei dem auf den zu prüfenden Bolzen unter bestimmtem Druck ein rechtwinkliges Glasprisma aufgelegt und mittels einer geeigneten mikroskopischen

Vorrichtung (die im einzelnen beschrieben ist) an dem auf einer Mattscheibe entworfenen Bilde der Fläche die Summe der Größen der nicht totalreflektierenden — also tragenden — Stellen zwischen zwei Marken gemessen wird. Zur Prüfung von Bohrungen wird ein Prisma verwendet, dessen Hypotenusenfläche zylindrisch gestaltet ist. Bei Sacklöchern wird die Lichtquelle auf der Beobachtungsseite angeordnet und das Licht von der rückseitigen versilberten Kathetenfläche wieder zurückgeworfen. Die Traganteile liegen für erstklassige Endmaße bei etwa 0,9; für gut geläppte Flächen bei 0,7; für feinstgeschliffene Teile bei 0,4 bis 0,5; für fein- und normalgeschliffene Teile bei 0,3 bzw. 0,2. Mit wachsendem Traganteil geht der Verschleiß ganz wesentlich zurück. Auf Grund der Ergebnisse wird ein Normungsvorschlag aufgestellt.

*Berndt.*

**Gerhard Schulz.** Toleranzmäßige Berechnung von Wechselrädern mit dem Rechenschieber. Werkstattstechn. 33, 326—327, 1939, Nr. 13. (Berlin.) An einem zahlenmäßig durchgeführten Beispiel wird gezeigt, wie man bei Wechselrädern mit den Zähnezahlen 24 bis 80 für ein Übersetzungsverhältnis  $Q > 0,333$ , falls dafür eine Toleranz von 0,01 % zulässig, mit dem Rechenschieber vorgeht. Man berechnet zunächst ein erstes Übersetzungsverhältnis unter bewußter Abweichung um eine Korrekturmöglichkeit, die  $> 0,0125$  ist, ermittelt dann eine erste Korrektur für dieses und verbessert diese schließlich nach Ermittlung des Fehlers. Für Werte von  $Q$  zwischen 0,33/2 und 0,33 berechnet man entsprechend die Größe  $2 \cdot Q$ .

*Berndt.*

**Berndt.** Die Prüfung von Schwalbenschwanznuten. Werkzeugmasch. 43, 373—376, 1939, Nr. 15. Aus einer einfachen geometrischen Betrachtung ergibt sich der Abstand  $L$  zweier in einer bestimmten Höhe  $h$  gelegener Punkte einer Schwalbenschwanzführung aus dem Abstände zweier in diese eingelegter Zylinder. Die Fehlerbetrachtung lehrt, daß der Einfluß der Abweichung des Schrägungswinkels vom Sollwert zu 0 wird für Zylinder vom günstigsten Durchmesser  $d_0$ , das ist einem solchen, daß ihre Anlage in jener Höhe  $h$  erfolgt, was auch geometrisch nachgewiesen wird. Am günstigsten ist es, den Abstand  $L$  in der mittleren Höhe der ganzen Führung vorzuschreiben. Für die Berechnung von  $d_0$  genügt es, die Sollwerte zu nehmen, während in die Formel von  $L$  der genaue Wert von  $d_0$  einzusetzen ist. An einem Zahlenbeispiel wird gezeigt, daß sich die Fehler von  $L$  bei Berechnung mit den Sollwerten auf 20 bis 30  $\mu$ , mit den Istwerten dagegen und Verwendung von Zylindern mit  $d_0$  nur auf 4 bis 5  $\mu$  belaufen, die auch für Lehren zulässig sind. Diese dürfen nicht durch Gegenlehren geprüft, sondern müssen gemessen werden. Für die Kontrolle von Werkstücken gilt der Taylorsche Grundsatz: Gutseite durch Gegenlehre; auf der Ausschußseite Kontrolle von  $L$  durch eine Art Flachlehre mit zwei Zylindern vom Durchmesser  $d_0$ .

*Berndt.*

**Norbert Günther.** Die mikroskopische Abbildung von Zylindern und Gewinden. ZS. f. Instrkde. 59, 315—321, 1939, Nr. 8. (Jena.) Bei der Abbildung von Körpern mit merklicher Tiefenausdehnung ist die geometrische Begrenzung nicht identisch mit der optischen, auch nicht bei dingseitig telezentrischen Strahlengang; sie hängt von der Fokussierung und vor allem von der Beleuchtungsöffnung ab. Auf Grund von Beobachtungen an Zylindern von 4,2 bis 195 mm Durchmesser und halben Öffnungswinkeln von 0,0057 bis 0,1475 wird eine empirische Formel für den Fehler aufgestellt. Diese weist indessen noch Abweichungen gegen die richtigen Werte bis zu 4  $\mu$  auf. Für enge Büschel wird aus der Reflexion die Schattengrenze bestimmt. Die hiernach sich ergebenden Fehler zeigen sogar Unterschiede bis 6,5  $\mu$  gegen die richtigen Werte, was an der Unsicherheit der physiologischen Schattengrenze, auch wohl der Irradiation, und an Fo-



kussierungsfehlern liegt. Aus der zuerst angegebenen Interpolationsformel wird der günstigste Blenddurchmesser abgeleitet, für den der Fehler gleich 0 ist. Die Betrachtungen gelten auch für den Flankendurchmesser von Gewinden; es ist nur der Zylinderhalbmesser durch den Hauptkrümmungshalbmesser der Schraubenfläche und der Fehler  $f$  durch  $f \cdot \sin a/2$  zu ersetzen ( $a$  der Flankenwinkel), falls das Mikroskop unter dem Steigungswinkel geneigt wird. Schließlich wird noch der Fehler der Flankenwinkel abgeleitet. (Anm. d. Ref.: Die nach den Formeln berechneten Werte zeigen gegenüber den experimentell ermittelten — zum mindesten bei höheren Genauigkeitsansprüchen — noch so starke Abweichungen, daß für die Praxis doch nur übrigbleibt, die Meßfehler für die jeweils benutzte Blende experimentell zu bestimmen.)

Berndt.

Normen für galvanische Elemente und Batterien. Elektrot. ZS. 60, 1015—1018, 1939, Nr. 34. (VDE-Ausschuß f. Fernmeldetechnik.)

Dede.

## 2. Mechanik

W. Ermlich. Das Meßwesen. Aufgaben, Entwicklung und künftige Gestaltung. Mitt. dtsch. Materialprüfungsanst. 1939, S. 369—387, Nr. 24. Es handelt sich um die Untersuchung von Werkstoffprüfmaschinen, Kontroll-, Prüf- und Meßgeräten im Rahmen der Werkstoffprüfung und -forschung zur Messung von mechanischen Kräften und Formänderungen. Der Übergang vom Sonderfall zur allgemeinen Gültigkeit und Anwendbarkeit hat u. a. seinen Ausdruck in der Schaffung einer besonderen Abteilung für Meßwesen (im vorher angegebenen Sinne) am Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem gefunden. Ihre Aufgabe ist die Ausbildung von Prüfverfahren und die Entwicklung der dazu erforderlichen Prüfmittel (Grenzen der Verwendbarkeit, Fehlerquellen und ihre Bedeutung), wie dies im einzelnen ausgeführt wird für Werkstoffprüfmaschinen, Martensschen Spiegelapparat, Kontrollstäbe, Meßdosen, Kontroll-Zug- und -Druckbügel, Manometer, Vorlast-Härteprüfer, Kontrollplättchen, Tiefungsprüfapparate (für die letzteren drei sind die Vorschriften im Anhang wiedergegeben) und Mitarbeit an den einschlägigen Normen.

Berndt.

Tool-makers' hardness tester. Journ. scient. instr. 16, 234, 1939, Nr. 7. Beschrieben wird ein Taschengerät nach dem Prinzip des Skleroskops, mit Skala in Brinell-Einheiten und ruhender Anzeige; Größe 6", Gewicht 1 (engl.) Pfund.

Berndt.

John C. Whitwell und David S. Plumb. Vergleichende Kontrolle von Strömungsgeschwindigkeiten nach dem Rotamesser. Ind. Eng. Chem. 31, 451—456, 1939. (Princeton, N. J., Univ.) Verff. leiten Formeln zur Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit einer Flüssigkeit aus der Anzeige eines Rotamessers ab, wobei im Anschluß an die Gleichung von Bernoulli das Quadrat der Strömungsgeschwindigkeit  $q$  sich wie folgt ergibt:  $q^2 = (C - 2gL) \Phi(R)$ ; hierbei ist  $C$  eine Funktion der Dichte  $\rho$  und der Viskosität  $z$  (Centipoisen) der Flüssigkeit, und zwar bei dünnflüssigen Flüssigkeiten wie Wasser, Aceton oder  $\text{CCl}_4$ :  $C = k/(\rho^{0,76} \cdot z^{0,14})$ , bei dickflüssigen Stoffen wie Zuckerlösungen:  $C' = k'/z^{0,52}$ , bzw. bei Berücksichtigung der Dichte des Schwimmers  $\rho_F$ :  $C = b \cdot \rho_F^{0,70} / (\rho^{0,75} \cdot z^{0,15})$  und  $C' = b' \cdot \rho_F^{0,70} / z^{0,50}$ ;  $g$  ist die Schwerkraftkonstante,  $L$  die Länge des Schwimmers und  $\Phi(R)$  eine Funktion der Ablesungshöhe  $R$  am Rotamesser. Die Kurven der Beziehung von  $C$  zu  $\rho^2/z$  zeigen einen für alle Flüssigkeiten gemeinsamen Knickpunkt. Die mit Stahl- und Pb-Schwimmern experimentell gefundenen Strö-



mungsgeschwindigkeiten können auf graphischem Wege aus obigen Gleichungen abgeleitet werden.

\*R. K. Müller.

A. C. Merrington and C. W. Oatley. An investigation of the accuracy of Königs' formula for the Rayleigh disk. Proc. Roy. Soc. London (A) 171, 505—524, 1939, Nr. 947. (Univ. London, King's Coll.) Es ist eine eingehende experimentelle Untersuchung über die Königsche Formel für die Rayleighsche Scheibe angestellt worden. Diese Formel, die für Absolutmessungen der Schallintensität gebraucht wird, gibt das auf eine drehbar aufgehängte Kreisscheibe von einer oszillierenden Flüssigkeitsströmung ausgeübte Moment. Die Scheibe hat das Bestreben, sich parallel zur Strömungsrichtung einzustellen. Nach König ist:  $G = \frac{3}{4} \rho r^3 \bar{u}^2 \sin 2\Theta$  ( $G$  = Drehmoment,  $\rho$  = Flüssigkeitsdichte,  $r$  = Scheibenradius,  $\bar{u}^2$  = quadratischer Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit,  $\Theta$  = Winkel zwischen Scheibenachse und Strömungsrichtung). Der Ableitung dieser Formel liegt u. a. die Annahme zugrunde, daß Reibungskräfte vernachlässigt werden können. Die Versuche, die mit Luft durchgeführt wurden, sollten vor allem diese Annahme nachprüfen, und es wurden deshalb Messungen bei stark verschiedenen Drucken ausgeführt, um den Einfluß der Reynoldsschen Zahl zu erhalten. Aus den Versuchen ist kein merklicher Einfluß der Reynolds-Zahl zu entnehmen. Doch zeigen die Versuchsergebnisse eine Abweichung von obiger Formel, die auf die Wirbelbildung bei der Umströmung der Scheibe zurückgeführt wird. Diese wurde mit Rauch sichtbar gemacht. Aus den Versuchen wurde die folgende empirische Formel abgeleitet:  $G = 1,47 \rho r^3 \bar{u}^2 \sin 2\Theta \{m_1/m_1 + m_0\}$ , wobei  $m_1$  = Masse der Scheibe,  $m_0 = 8/3 \rho r^3$  = scheinbare Masse der Scheibe. Diese Formel gilt bis zu Frequenzen von  $50 \text{ sec}^{-1}$ .

Schlichting.

Günter Michaelis. Aufbau und Einzelteile eines Hochvakuum-pumpstandes. Elektrot. ZS. 60, 1019—1024, 1939, Nr. 34. (Berlin.) Dede.

Léon Brillouin. On thermal dependence of elasticity in solids. Phys. Rev. (2) 55, 1139, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Coll. France Paris.) Verf. untersuchte das Verhalten des mikroskopischen und makroskopischen Elastizitätskoeffizienten von gespannten festen Körpern in Abhängigkeit von der Temperatur; während die letzteren von der thermischen Bewegung unmittelbar beeinflußt werden, sind die ersteren von der Temperatur nicht unmittelbar abhängig.

Henneberg.

G. Fischer. Über die Kerbwirkung bei Dauerwechselbeanspruchung und den Einfluß der Kaltverformung auf die Dauerhaltbarkeit. Jahrb. dtsh. Luftfahrtforsch. 1938 (Abt. 1) S. 517—523. (Berlin-Adlershof, Deutsche Vers.-Anst. für Luftfahrt, Inst. Werkstofforsch.) Die bei Dauerbeanspruchung auftretenden Spannungs- und Formänderungsverhältnisse an gekerbten Proben werden am Beispiel des zugschwellbeanspruchten Lochstabes besprochen und hieraus Erklärungen über die Wirkung der Kaltreckung an dauerbeanspruchten Kerbproben abgeleitet. Ergebnisse an gelochten Flachstäben aus Duralumin und Elektron bestätigen im wesentlichen diese Folgerungen. Bei Duralumin wird eine Zunahme der Dauerhaltbarkeit bei Zugschwellbeanspruchung mit steigender Reckspannung festgestellt, bei Lochstäben aus Elektron dagegen eine Abnahme der Festigkeit, die durch vorzeitiges Auftreten von Verformungsrissen hervorgerufen wird. Die starke festigkeitssteigernde Wirkung an örtlich kaltverformten Kerbproben wird auf eine Verzögerung des Dauerbruchs zurückgeführt.

\*Kubaschewski.

E. M. Wise und J. T. Eash. Eigenschaften von Platinmetallen. II. Festigkeitswerte von Platin, Palladium und einigen ihrer

Handelslegierungen bei höheren Temperaturen und Anmerkungen zur Korrosionsbeständigkeit von Platin bei hohen Temperaturen. *Metals Technol.* 5, Nr. 2, Techn. Publ. Nr. 899, 11 S. Trans. Amer. Inst. Min. met. Eng. 128, 282—294, 1938. [S. 2613.] *\*van Drunen.*

**Georg Masing.** Zur Theorie der Kaltstreckung und der Verfestigung. *ZS. f. Metallkde.* 31, 235—238, 1939, Nr. 7. (Göttingen.) *Widemann.*

**E. Siebel.** Statische und dynamische Kerbzähigkeit. *Jahrb. Lilienthal-Ges. Luftfahrtforsch.* 1936, S. 383—396. (Stuttgart, T. H.) [S. 2611.] *\*Skalik.*

**Helmut Krainer.** Über das Fließverhalten von legierten Stählen bei erhöhten Temperaturen. *ZS. f. Metallkde.* 31, 239—240, 1939, Nr. 7. (Kapfenberg.) In einer größeren Zahl von Versuchsergebnissen wird gezeigt, daß die auf Grund atomistischer Vorstellungen entwickelten Gleichungen für das Fließverhalten legierter Stähle bei höheren Temperaturen zutreffen. Die Ermittlung der Kurve Dauerstandfestigkeit-Temperatur auf rechnerischem Wege aus den Konstanten der Gleichungen ist im allgemeinen nicht möglich. *Widemann.*

**F. Krüger und E. Rohloff.** Über die innere Reibung von Holz. *ZS. f. Phys.* 110, 58—68, 1938, Nr. 1/2. (Phys. Inst. Univ. Greifswald.) Nach der Theorie von Boltzmann soll das auf Amplitude Null extrapolierte logarithmische Dekrement von Schwingungen in festen Körpern unabhängig von der Frequenz sein. Für verschiedene Holzarten (Fichte, Ahorn, Kiefer, Eiche) wurde die Dämpfung von Transversalschwingungen bei Frequenzen zwischen 10 und 700 Hertz und von Longitudinalschwingungen zwischen 2000 und 10 000 Hertz bestimmt. Die Versuchsergebnisse entsprachen der Boltzmannschen Theorie. Das logarithmische Dekrement war am kleinsten für Fichtenholz, in zunehmendem Maße größer für Ahorn-, Kiefern- und Eichenholz. Für Stäbe, die senkrecht zur Faser geschnitten waren, war das Dekrement 3,5mal größer als für parallel zur Faser geschnittene. Überziehen mit Ahornlack vergrößerte das Dekrement um etwa 40 %, Tränken mit Wasser um 75 %. Die Kenntnis der inneren Reibung ist wichtig für die Verwendung der Hölzer zu Resonanzböden für Musikinstrumente. *Erk.*

**Robert Byron Jacobs.** X-ray measurements of compressibility. *Phys. Rev.* (2) 56, 211—212, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) [S. 2608.] *Widemann.*

**A. Güntherschulze und Alfred Winter.** Die Diffusion von Wasserstoff und Deuterium durch Eisen. II. Glimmentladung in Gemischen von Wasserstoff mit anderen Gasen. *ZS. f. Phys.* 112, 648—653, 1939, Nr. 11/12. (Inst. allg. Elektrot. T. H. Dresden.) [S. 2631.] *Güntherschulze.*

**Pierre Chevenard et Xavier Waché.** Étude thermomagnétique des phénomènes de diffusion dans les métaux. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 10, 86 S.—87 S., 1939, Nr. 5. (Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 433). Blechpakete aus hundert alternativ geschichteten 1 mm dicken Blechen von Fe-Ni-Legierungen mit 38 und 73 % Ni, mit Curiepunkten bei 155 bzw. 570°, wurden nach sorgfältiger Beizung in Weichisenkisten eingeschlossen und nach Erhitzen auf 1200° in Hitze bis eben zum Verschweißen ohne Diffusionsausgleich der Ni-Gehalte durch Walzen gezogen. Hiernach folgte Bearbeitung der Oberfläche des Pakets und Kaltauswalzen bis zu Lamellendicken von 10, 15, 46 und 95  $\mu$ . Dann wurden zwecks Homogenisation Glühungen der Pakete unter Luftausschluß bei Temperaturen von 800 bis 1250° und Glühdauern von einigen Minuten bis mehr als 100 Stunden angeschlossen. Zuletzt folgte Zurichtung der Proben für die



Untersuchung im Thermomagnetometer und hierin die magnetische Prüfung. Die Änderung der Magnetisierungskurve ist eine empfindliche Anzeige für den Fortschritt der Diffusion bis zum endlichen Ausgleich der Ni-Gehalte in den Lamellen des Pakets. Die zwei Curiepunkte der Komponenten verschwinden allmählich, bis nur noch ein Curiepunkt bei 515° auftritt. Verff. haben mit diesem Verfahren die Beziehung zwischen Glühdauer bei verschiedenen Temperaturen und konstanten Lamellendicken festgestellt. Für eine bestimmte Lamellendicke ist der Logarithmus der Glühdauer  $\tau$  zur Reduktion von  $\sigma$  ( $\sigma$  = Fläche zwischen Anfangskurve der inhomogenen Probe und Kurve der homogenisierten Probe) auf die Hälfte verhältnismäßig  $1/T$ . Es ist  $\log \tau = a + b/T$ . Bei bestimmter Temperatur und verschiedenen Lamellendicken wurde gefunden:  $\tau$  verhältnismäßig  $d^2$  ( $d$  = Lamellendicke).  
Widemann.

**Robert Esnault-Pelterie.** Sur une application du principe de la loi-limite en analyse dimensionnelle. C. R. 209, 190–194, 1939, Nr. 4. Dimensionsbetrachtungen zur Strömung einer Flüssigkeit durch einen Kanal. Bechert.

**W. L. Towle und T. K. Sherwood.** Wirbeldiffusion. Massenübertragung im mittleren Teil eines turbulenten Luftstromes. Ind. Eng. Chem. 31, 457–462, 1939. (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) Verff. führen in turbulent (Reynolds-Zahlen 12 000 bis 180 000) durch Rohre verschiedener Länge strömende Luft Fremdgase ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ) axial ein und untersuchen die Fremdgaskonzentration im inneren Drittel des Strömungsquerschnitts in verschiedenen Abständen von der Zutrittsstelle. Die theoretisch in Analogie mit Wärmeleitungsvorgängen abgeleitete „Wirbeldiffusion“  $E$  ( $\text{cm}^2/\text{sec}$ ) liegt etwa in der Größenordnung des 100fachen molekularen Diffusionsvermögens und ist für  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2$  gleich; mit zunehmendem Abstand der Entnahmestelle von der Zutrittsstelle nähert sich  $E$  einem asymptotischen Wert, der ungefähr proportional der Reynolds-Zahl zunimmt.  
\*R. K. Müller.

**G. Luneau.** Sur la résistance du mouvement d'un corps mobile dans un tube. C. R. 208, 1876–1878, 1939, Nr. 24. Es wird die Bewegung einer Platte senkrecht zur Rohrachse in einem mit Flüssigkeit gefüllten Rohr untersucht. Der Spalt zwischen Platte und Rohrwand wird vernachlässigt. Für die Pendelbewegung einer Platte in einem Rohr von Kreisquerschnitt, welches ein Stück eines Kreisringes bildet, wird die Energiedissipation berechnet. Der Vergleich mit Versuchsergebnissen zeigt gute Übereinstimmung.  
Schlichting.

**Ernst Jenckel.** Zur Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Schmelzen. ZS. f. phys. Chem. (A) 184, 309–319, 1939, Nr. 4. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. Berlin-Dahlem.) Aus experimentellen Daten wird die folgende allgemeine Form der Viskositätstemperaturkurve hergeleitet: Aufgetragen gegen die reziproke Temperatur, steigt der Logarithmus der Viskosität ( $\log \eta$ ) bei kleinen Viskositäten zunächst geradlinig an, um bei höheren Viskositäten sehr viel stärker zuzunehmen. Es wird angenommen, daß im geradlinigen Teil der Kurve das viskose Fließen dem Bruchteil aktiver Moleküle proportional ist, und daß im gekrümmten scharf ansteigenden Teil ein einzelnes aktives Molekül nicht fließen kann, weil es von einer dicken Mauer inaktiver Moleküle umgeben ist, sondern daß hier erst mehrere nebeneinander befindliche aktive Moleküle fließen können. Mit dieser Vorstellung wurde die Formel

$$\log \eta = \frac{M \cdot Q}{R T} + \frac{M Q}{R T} - \cdot z - e^{Q/RT} + \log A$$

hergeleitet mit den Materialkonstanten  $Q$ ,  $z$  und  $A$ . Die Meßwerte stimmen mit dieser Formel gut überein. Das gilt auch für Äthylalkohol, für den der gerad-

linige Teil und damit  $Q$  und  $A$  bekannt sind, nicht aber für Propylalkohol, wahrscheinlich, weil wasserhaltiger Alkohol gemessen wurde. Bei den Hochmolekularen bezieht sich  $Q$  nur auf einen niedermolekularen Anteil des Moleküls, vielleicht nur auf ein Grundmolekül,  $z$  dagegen auf einen größeren Teil des Moleküls. (Übersicht des Verf.) *Dede.*

**H. Lachs et A. I. Grosman.** Poids moléculaires d'acétates de cellulose fractionnés, à un degré de polymérisation élevé. C. R. Krakau 1939, Nr. 6/7, S. 5—7. *Dede.*

**Cesare Codogone.** Die Viskosität von Wasserdampf bei hohen Drucken und Temperaturen. *Energia term.* 7, 54—58, 1939. (Turin, Politecn., Ist. Macchine e Fis. Tecn.) Die Arbeit enthält eine Gegenüberstellung der gegenwärtig vorliegenden Versuchsdaten für die Viskosität des Wasserdampfes innerhalb weiter Temperatur- und Druckgrenzen. Es werden kurz Erörterungen angestellt über die wesentlichen Unterschiede zwischen den neueren verlässlichen Zahlenwerten und den bisher verschiedenen technischen Anwendungen zugrunde gelegten Werten. *\*Gottfried.*

**Tokiharu Okaya and Misao Hasegawa.** On the determination of the viscosity by the torsional vibration, Note I. Temperature coefficient of viscosity of gasolene. *Proc. Phys.-Math. Soc. Japan* (3) 21, 347—353, 1939, Nr. 6. (Phys. Lab. Fac. Sc. Osaka Univ.) Es wird der mathematische Ansatz abgeleitet für die Bestimmung der Zähigkeit aus der Dämpfung eines mit der Versuchsflüssigkeit gefüllten, um seine senkrechte Längsachse schwingenden Hohlzylinders nach diesem Prinzip. Der verwendete Apparat wird beschrieben. *Erk.*

**Isao Osida.** On the thermal conductivity of liquid. *Proc. Phys.-Math. Soc. Japan* (3) 21, 353—356, 1939, Nr. 6. Analog zu der Formel von Andrade für die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit wird ein Ausdruck für die Temperaturabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit unter vereinfachenden Annahmen abgeleitet. Der Vergleich mit einigen Meßwerten aus dem Schrifttum ergibt befriedigende Übereinstimmung. *Erk.*

**J. H. C. Merckel.** Maximale Dichte und Kompressibilität von Salzlösungen. *Recueil Trav. chim. Pays-Bas* 58, 465—470, 1939. (Amsterdam, Univ., Kolloid-chem. Lab.) [S. 2578.] *\*Schoeneck.*

**Arthur Bramley and A. Keith Brewer.** A thermal method for the separation of isotopes. *Journ. Chem. Phys.* 7, 553—554, 1939, Nr. 7. (Bur. Chem. Soils. Wash.) Verfügen einige quantitative Messungen mit einem Clusius'schen Gastrennrohr an, das aus zwei konzentrischen, verschieden warmen Rohren besteht. An einer Mischung von Ammoniak und Methan (1:1) bei 25 cm Druck wurde folgendes gefunden: 1. Der Trennfaktor ist von der Länge des Rohres unabhängig, solange man vom Gleichgewicht entfernt ist. 2. Die Endtrennung variiert in weiten Grenzen direkt mit der Rohrlänge. 3. Die Trennung wurde in verschiedenen Höhen des Rohres verfolgt. Einige cm vom Boden entfernt bleibt sie konstant. Dann ändert sie sich beträchtlich. 4. Die Trenngeschwindigkeit ist unabhängig von der Rohrlänge. 5. Die Trennwirkung für eine Komponente kleiner Konzentration kann durch Zugabe eines neutralen Gases derselben Masse, um eine Anfangsmischung der Massen von 1:1 herzustellen, verstärkt werden.  $C^{13}H_4$  und  $N^{14}H_3$  haben denselben Trennfaktor. *Wirtz.*

Réunion Internationale de Physique—Chimie—Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. I. Phy-



sique générale. Actualités scient. et industr. Nr. 718, 80 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2574.] *Schön.*

**E. Vollbrecht.** Der Einfluß der Schubdurchsenkung auf die Spannungsverteilung um Stegausschnitte. Werft Reederei Hafen 20, 220—221, 1939. Im Anschluß an eine Untersuchung von H. Kafnatz (1938) über die Beanspruchungen neben Ausschnitten eines Biegungsträgers, bei der von der Biegegleichung ausgegangen und die Schubverformung vernachlässigt wurde, zeigt Verf. an zwei Beispielen, wie sich die Berücksichtigung der Schubspannungsenkung auswirken kann. Karnatz wurde zur Aufstellung seiner Formeln durch die Untersuchung eines Biegeträgers von geringer Höhe und mit langen Ausschnitten veranlaßt; bei dem von ihm durchgerechneten Fall ist die Schubdurchsenkung ohne besonderen Einfluß: die Stegflächen der Teilträger sind gleich, die Schubdurchsenkungsbeiwerte nicht viel voneinander verschieden, die Trägheitsmomente von gleicher Größenordnung. Verf. behandelt hingegen die im Schiffbau häufigeren Schubträger, bei denen Schubspannungen und Schubverformungen die Biegewirkung überragen. *Leon.*

**John Morrow.** The bending of thick plates under certain specified conditions of support. Phil. Mag. (7) 28, 73—80, 1939, Nr. 186. (Univ. Durham.) Es wird eine gleichmäßig belastete dicke Platte betrachtet, deren vier Ecken der mittleren Fläche in der ursprünglichen Ebene bleiben, während die Unterstüzungen so gestaltet sind, daß sie eine kleine Biegung der Platte an den Kanten zulassen, derart, daß die lineare Intensität des Druckes auf die Unterstüzung längs jeder Rechteckkante gleichförmig ist. Dabei soll die gleichmäßig dicke Platte so unterstüzet und festgeklemt sein, daß von jeder Kante ein Viertel der Gesamtlast aufgenommen wird. Die dafür durchgeführten Rechnungen und deren Ergebnisse entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge. *Berndt.*

**J. Costier.** L'usure des bouches à feu. Bull. Belge Sci. Milit. 1, 15—48, 1939, Nr. 2. Verf. erörtert an Hand des Schrifttums und eigener Versuche den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über die fortschreitende Zerstörung der Geschützrohre beim Ausschießen und die damit verbundene Abnahme in der Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse und in der Treffleistung (ballistische Abnutzung). Zusammenhang zwischen den Widerständen, die das Geschöß zu überwinden hat, und dem Verschleiß sowie den sonstigen Veränderungen der Rohrseele durch das Ausschießen. Die Abnutzungslinien: ihre versuchsmäßige Feststellung und die Umstände, die ihren Verlauf beeinflussen. *Leon.*

**Godofredo Garcia.** Le problème secondaire de la balistique extérieure. C. R. 208, 1707—1709, 1939, Nr. 22. Die von T. Levi-Civita und M. Amaldi angegebene Lösung des außerballistischen Hauptproblems wird durch die Berücksichtigung der Erdkrümmung und -rotation erweitert. *Seitz.*

**P. Regnaud.** Quelques expériences sur la pénétration des projectiles. Mém. de l'Art. franç. 17, 731—762, 1938, Nr. 4. Das Eindringen eines Geschosses in Sand, Stahl verschiedener Festigkeit, Aluminium und Blei wurde mit einem Geschöß Kal. 13,2 mm mit Messingmantel und Stahlkern untersucht. Es wurde sowohl die Geschwindigkeit als auch die Härte des Stahls variiert. Aus den Ergebnissen schließt der Verf., daß es für jedes Material eine der Eindringung entgegenwirkende Kraft gibt, die von der Geschwindigkeit abhängt. Bei Sand z. B. nimmt diese Gegenkraft schon bei einer Geschwindigkeit von 400 m/sec derartige Werte an, daß mit höherer Geschwindigkeit keine größere Eindringung zu erreichen ist. Außerdem gibt der Verf. an, daß die Masse des Geschosses zur ver-

drängten Masse in einem bestimmten materialabhängigen Verhältnis stehen muß, daß es also eine Grenzgeschwindigkeit gibt, die bei noch so großer Geschwindigkeit nicht überschritten wird („Masse besiegt die Geschwindigkeit“). *Seitz.*

**O. Kraemer.** Schwingungstilgung durch das Taylor-Pendel. Nachtrag. ZS. d. Ver. d. Ing. 83, 901, 1939, Nr. 31. (Karlsruhe.) Die Anwendung des schwingungstilgenden Fliehkraftpendels (diese Ber. S. 531) ist nicht von E. S. Taylor, sondern zuerst von Raoult Sarazin vorgeschlagen und praktisch entwickelt (Patent-Anm. vom 19. Dezbr. 1930). Die betreffenden weiteren Patente und Veröffentlichungen werden angegeben. *Berndt.*

**Fritz Göbel.** Schwingungstilgung mit fliehkraftgesteuerter Erregerscheibe. ZS. d. Ver. d. Ing. 83, 961–962, 1939, Nr. 33. (Berlin.) Um die Ausschlagsvergrößerung zu vermeiden, die bei überkritisch laufenden, durch Fliehkräfte erregten Schwingern beim An- und Auslauf im Resonanz-Drehzahlbereich auftritt, wird die Erregung so gesteuert, daß die schwingungserregende Wirkung der Fliehkraft nur in dem über dem kritischen Gebiet liegenden Drehzahlbereich wirksam wird. Dazu wird die aus einem hohlen Scheibenkörper und einer darin befindlichen, durch eine vorgespannte Feder zum Scheibenmittelpunkt hin festgehaltenen exzentrischen Masse bestehende Erregerscheibe als statisch ausgeglichener Drehkörper ausgebildet. Infolge der vorgespannten Feder bleibt der ausgeglichene Zustand bei kleineren Drehzahlen erhalten; erst oberhalb der kritischen Drehzahl überwindet die Fliehkraft die Federkraft und wirkt als Schwinger. Die Beziehungen zwischen Fliehkraft, Federkraft und Erregermasse werden aufgestellt. Die Vorrichtung hat sich bei Freischwinger-Siebmaschinen praktisch sehr gut bewährt. *Berndt.*

**A. Meldahl.** The Brown-Boveri testing apparatus for gear-wheel material. Engineering 148, 63–66, 1939, Nr. 3836. Die Beanspruchungen der Zähne von Getrieben gehen bis über 450 t/Quadratzoll bei Gleitgeschwindigkeiten bis 50'/sec. Wegen der kurzen Berührungsdauer werden sie bei guter Schmierung von gewöhnlichen Stählen ertragen, obwohl die Oberflächentemperatur um etwa 100° F steigt. Deshalb müssen die Werkstoffe für Zahnräder unter deren Arbeitsbedingungen geprüft werden. Die an ihnen auftretenden ständig wechselnden Verhältnisse von Roll- und Gleitgeschwindigkeit können an zwei aufeinander arbeitenden Zylindern nachgeahmt werden, wenn ihre Achsen durch exzentrische Evolventenzahnräder gekuppelt sind. Bei der nach diesem Prinzip gebauten Prüfmaschine können die Lager durch Gewichtshebel entsprechend belastet werden. Die Proben werden auf die Wellen aufgeschraubt und durch Stift gesichert. Es lassen sich mit der Maschine Winkelbeschleunigungen bis 6000 radian/sec erreichen. Die Bewegungsgleichungen für die Prüfstücke werden abgeleitet. Die Versuche mit einer Exzentrizität der Kupplungsräder von 94% der Probendurchmesser zeigten, daß bei C-, Ni- und Cr-Ni-Stählen sehr bald Pittings auftraten, und zwar nur auf dem Teil des Berührungsbogens, auf dem Roll- und Gleitbewegung entgegengesetzt war, gelegentlich auch in dem Bereich reinen Rollens, dagegen nie auf dem Teil mit gleichsinniger Roll- und Gleitbewegung. Bei einer Exzentrizität von 12,5% trat sehr kräftiges und rasches Fressen auf (Zerstörung in 1/4 bis 1/2 Stunde) und erstreckte sich bei weichen Werkstoffen über die ganze Berührungzone, beim Zusammenarbeiten von Proben verschiedener Härte auf den Teil entgegengesetzter Roll- und Gleitbewegung bei dem weicheren Stück und den Teil gleichsinniger Bewegungen beim härteren Stück. Das Fressen trat nicht auf, wenn die Räder mit wachsender Belastung während etwa 2 Stunden eingelaufen waren oder bei Schmierung mit Ölen großer



Zähigkeit. Letztere verminderten auch die Größe der Pittings, die im übrigen vom Werkstoff unabhängig waren. *Berndt.*

H. Opitz und W. Homberger. Die Zerspanbarkeit von Zinklegierungen. Metallwirtsch. 18, 729—735, 1939, Nr. 34. (Lab. Werkzeugmasch. T.H. Aachen.)

H. Barbier und K. Löhberg. Über den Einfluß der Verformungsgeschwindigkeit auf Festigkeit und Tiefung der Zinklegierungen. Metallwirtsch. 18, 735—739, 1939, Nr. 34. (Frankfurt/M.)

K. Bayer. Tiefziehfähige kupferhaltige Zinklegierung. Metallwirtsch. 18, 740—743, 1939, Nr. 34. (Berlin.) *Dede.*

H. Cornelius und K. Fahsel. Über die Härtung von Manganstählen bei der Auftragsschweißung. Elektroschweißung 10, 132—135, 1939, Nr. 7. (Dt. Versuchsanst. Luftf. Berlin-Adlershof.) Die Gefügeuntersuchungen werden beschrieben und die Festigkeitseigenschaften in einem Schaubild wiedergegeben. *Wittum.*

F. E. Finlayson. Electric soldering and soldering irons. Clearing. Fluscing. Heating. The process. Types of irons and their efficiency and design. Efficiency test. Care of the iron. Gen. Electr. Rev. 42, 317—322, 1939, Nr. 7. *Dede.*

G. F. Lake and N. P. Inglis. The design and manufacture of bursting discs. Engineering 148, 58—60, 88—89, 1939, Nr. 3835 u. 3836. Verff. berichten über Gestaltung, Berechnung und Herstellung von Bruchplatten; es sind dies Membranen, die ähnlich einem Entlastungsventil Kessel und Druckbehälter vor einem zu hohen Druck, wie er etwa bei einer Explosion entsteht, dadurch schützen, daß sie brechen und so die Entlastung herbeiführen. Je nach der Bauart unterscheidet man 1. einfache Membranen, 2. Kreuznut- und 3. Abscherplatten; die zuerst genannten Bruchplatten als einfache Membranen sind die zweckmäßigsten. Ihre Berechnung erfolgt auf Grund der Membrantheorie und unter der Annahme unveränderlichen Rauminhaltes. Die Bruchspannung entspricht der zweiachsigen Zugfestigkeit. Vom Membranenwerkstoff ist neben hoher Gleichmäßigkeit und Zähigkeit zu fordern, daß er wenig kriecht und seine Wechselspannung die Betriebsbeanspruchung übersteigt. Auch vom verwendeten Verhältnis von Betriebs- zu Höchstdruck (Bruchdruck) sowie von den Korrosionsverhältnissen wird die Werkstoffwahl beeinflußt. Auf Grund von Versuchen mit langer Belastungsdauer (bis 4 Monaten), die mit verschiedenen Werkstoffen (Al, Ni, Ag, Al-Ag-Verbundplatte, Cr-Ni-W-Stahl) und Temperaturen (20, 65 und 175° C) durchgeführt wurden, geben die Verff. empfehlenswerte Höchstverhältnisse von Betriebs- und Bruchdruck an. Die Al-Ag-Verbundplatte ist weniger empfehlenswert als die einfache Ag-Platte. Bei 65° bewährt sich Ni besser als Al. Gummi und Verbundplatten aus Gummi und Segeltuch erfordern häufiges Auswechseln. Auch Metallmembranen müssen in entsprechenden Zeitabständen ausgewechselt werden, wenn das angenommene Verhältnis von Betriebs- zu Höchstdruck eine gewisse Grenze überschreitet. Bei sorgfältiger Beachtung der Betriebsbedingungen und Werkstoffeigenschaften kann der Bruchdruck von Bruchplatten auf  $\pm 5\%$  genau eingehalten werden. *Leon.*

J. E. O. Mayne. The protective action of lubricants for wire ropes. Engineering 148, 157—158, 1939, Nr. 3839. *Dede.*

Friedrich Winkel. Anzeigevorrichtung für Kurzzeitmesser nach dem Verfahren der Lichtstrahlabtastung. ZS. f. techn. Phys. 20, 244—246, 1939, Nr. 8. [S. 2578.] *Winkel.*

## 3. Wärme

Réunion Internationale de Physique—Chimie—Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. I. Physique générale. Actualités scient. et industr. Nr. 718, 80 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2574.] *Schön.*

**O. Kubaschewski und Alexander Walter.** Ein adiabatisches Hochtemperaturcalorimeter zur Bestimmung der bei der Legierungsbildung auftretenden Wärmetönungen. ZS. f. Elektrochem. 45, 630—636, 1939, Nr. 8. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Metallf. Stuttgart.) Vgl. Seith und Kubaschewski, diese Ber. 18, 2301, 1937; 19, 1562, 1938, wo die Apparatur nur Messungen bis 650°C gestattet. Um die Mischungswärmen flüssiger Metalle auch bei höheren Temperaturen messen zu können, wird ein neues Kalorimeter entworfen (adiabatisches Hochtemperaturkalorimeter). Das Material ist ein zunderfester Ni-Cr-Stahl (Thermax 11 FN), Wasserwert etwa 1 kcal pro Grad. Thermostat, Heizmantelgefäß und Kalorimeter wurden elektrisch geheizt. Im Kalorimeter steht das Reaktionsgefäß aus Fe oder Graphit, außen in einer Nut ist das Widerstandsthermometer angebracht; ein Argonstrom verhindert Oxydation. Bei einer Wärmetönung von 2—3 kcal kann die Adiabase genügend vollständig aufrechterhalten werden. Die elektrische Eichmethode versagte bei hohen Temperaturen. Es wurde mit einer hochgeheizten Kugel aus Ni ( $\bar{c}$  nach Umino) geeicht. Zur Kontrolle werden die Bildungswärmen von  $MgBi_2$  und  $CaAl_3$  bestimmt (Einkbringen der gemischten und gepreßten Komponenten von Zimmertemperatur in das etwa auf 630° aufgeheizte Kalorimeter); die Resultate gehen mit den Literaturwerten befriedigend zusammen. Unsicherheit der Eichung etwa 1,5, der eigentlichen Messung höchstens 2,5 %. *W. A. Roth.*

**W. E. L. Brown.** Micro-apparatus for temperature-time curves and a high-temperature thermostat. Journ. scient. instr. 16, 195—199, 1939, Nr. 6. (Goldsmiths Lab. Cambridge.) Zur Temperaturmessung dient eine Thermo-äule. Die Temperaturregelung erfolgt automatisch. (Temperatur 550 bis 750°C.) *Brünke.*

**R. F. Haupt und E. Teller.** Specific heat and the double minima problem of the  $NH_3$  molecule. Phys. Rev. (2) 56, 208, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (George Washington Univ.) Es wurde eine Neuberechnung der spezifischen Wärme des gasförmigen  $NH_3$  im Temperaturbereich von 0° bis 150° C durchgeführt, wobei der Beitrag der Schwingungsfreiheitsgrade, soweit er von den Normalfrequenzen herrührt, durch die Planck-Einstein-Formel berücksichtigt wurde. Ein Vergleich der von Osborne, Stimson, Sligh und Cragoe gemessenen Werte mit den so berechneten Daten läßt erkennen, daß die Anharmonizität der lang-amsten Normalschwingung berücksichtigt werden sollte. Die eingeführten anharmonischen Energieniveaus sind diejenigen, die Manning aus einem Doppelminimumpotential berechnet hat. Hiermit wird die Übereinstimmung zwischen Messung und Berechnung wesentlich verbessert. Noch bessere Übereinstimmung erzielt man, wenn man den Einfluß der Zentrifugalkraft und der Wechselwirkung zwischen Schwingung und Rotation berücksichtigt. Letztere verursacht eine beträchtliche Änderung in dem Zustand, in dem das Molekül gerade genug Energie hat, um von einem Minimum zum anderen zu passieren. Durch Berücksichtigung aller dieser Effekte ergeben sich schließlich Rechenwerte für die spezifische Wärme des  $NH_3$ , die innerhalb der Meßfehler mit den beobachteten Daten übereinstimmen. *Justi.*

**E. L. Tschernjak.** Spezifische Wärme, Dichte und Dampfdruck des Systems Methylalkohol—Wasser—Lithiumchlorid. Chem. Journ. (A), Journ. allg. Chemie (russ.) 8 (70), 1340—1352, 1938. (Leningrad, Univ., Chem. wiss. Forschungsinst.) Die spezifischen Wärmen des genannten Systems wurden bei 25 und 50° gemessen und die Temperaturabhängigkeit in diesem Bereich berechnet. Außerdem wurden die Dichten bei 15° bestimmt und die erhaltenen Werte der spezifischen Wärmen und Dichten mit den bekannten Angaben für das System  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  verglichen. Es werden weiter Dampfdrucke und die Zusammensetzung des Dampfes bei 25° angegeben, aus denen die Partialdampfdrucke, die Aktivitäten und die relativen Aktivitäten des Wassers und des  $\text{CH}_3\text{OH}$  errechnet werden. Ferner wird die thermodynamische Berechnung nach Butler zur Bestimmung des Aussalzens durchgeführt und es wird gezeigt, daß der Methylalkohol im ganzen Konzentrationsbereich ausgesalzt wird. Zum Schluß wird noch die Änderung des chemischen Potentials des Salzes beim Übergang aus der wässerigen in die alkohol-wässrige Lösung berechnet.

\*Gerassimoff.

**W. Bantle.** Die Anomalie der spezifischen Wärme von  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  am oberen Curiepunkt. Helv. Phys. Acta 12, 279—281, 1939, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (T. H. Zürich.) [S. 2622.]

Justi.

**J. Ashmead.** Specific heat of copper sulphate below 1° K. Nature 143, 853—854, 1939, Nr. 3629. (Roy. Soc. Mond Lab. Cambridge.)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  und  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  sollten sich ähnlich wie Caesium—Titan—Alaun verhalten (keine Anomalie der spezifischen Wärme, nur starkes Ansteigen bei den tiefsten Temperaturen). Verf. stellt nur relative Messungen an, wobei die Wärme von außen durch  $\gamma$ -Strahlung zugeführt wird.  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  zeigt infolge magnetischer Wechselwirkung bei  $T^* = 0,01$  einen starken Anstieg von  $C$ , so daß man durch Entmagnetisieren bis zu  $T^* = 0,005^\circ$  kommen kann (praktisch wichtig!). Während sich  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  und  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  im Gebiet der He-Temperaturen gleich verhalten, ist der Unterschied bei den tiefsten Temperaturen groß:  $C$  ist für Kupfervitriol erheblich größer als für das Doppelsalz;  $C$  geht bei etwa  $0,3^\circ$  durch ein Minimum. Die Suszeptibilität scheint bei  $0,05^\circ \text{K}$  sehr groß zu werden (Ferromagnetismus?). Durch Entmagnetisierung ist Verf. bis  $0,08^\circ \text{K}$  ( $T^* = 0,03^\circ$ ) gekommen; keine Hysteresis. Es werden versuchsweise Erklärungen gegeben.

W. A. Roth.

**D. B. Langmuir and L. Malter.** Specific heat, heat of sublimation, and vapor pressure constant of tantalum. Phys. Rev. (2) 55, 1138, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Co.) Aus der Licht- und Ionenemission wird die spezifische Wärme von Tantal zwischen 1650 und  $2800^\circ \text{K}$  zu  $0,0264 + 8,5 \cdot 10^{-6} \cdot T$  abgeleitet. Durch Kombination von  $C_p$ -Messungen und Dampfdruckbestimmungen (Langmuir und Malter, 1939;  $\log p = 6,978 - 39\,780/T$ ) ergeben sich für die Sublimationswärme bei  $0^\circ \text{K}$  185,1 kcal, für die Dampfdruckkonstante 2,46;  $\Theta_{\text{Debye}}$  wird  $= 250^\circ \text{K}$  gesetzt.

W. A. Roth.

**W. J. Archibald.** The specific heat of monatomic liquids. Phys. Rev. (2) 55, 1139, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Kennt man die Kraftverteilung (law of force) zwischen zwei kugelförmigen Molekeln, so kann man einen Ausdruck für den Translationsanteil der flüssigen Molekeln ableiten. Das ist für Argon möglich. Die so berechneten Werte von  $C_p$  stimmen mit den experimentell gefundenen befriedigend überein außer in der Nähe des Schmelzpunktes, wo  $C_p$  größer ist, als die Formel verlangt, weil dort andere Ordnungsverhältnisse vorliegen wie in einer idealen Flüssigkeit.

W. A. Roth.



**Horace Grover and John Hutzenlaub.** The specific heat of nickel-chromium alloys. Phys. Rev. (2) 56, 212—213, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rensselaer Polytechn. Inst.) Mit einem Kalorimeter nach Syker (diese Ber. 16, 973, 1935) werden die spezifischen Wärmen von Ni-Cr-Legierungen mit 2 % Genauigkeit über ein großes Temperaturintervall gemessen. Eine Legierung von 20 % Cr, 80 % Ni zeigt bei etwa 500° anomale spezifische Wärme, der Anomalität des elektrischen Widerstandes bei der gleichen Temperatur entsprechend.

*W. A. Roth.*

**Harry G. Thode.** The vapor pressures, heats of vaporization and melting points of  $N^{14}$ - and  $N^{15}$ -ammonia. Phys. Rev. (2) 56, 214, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Der Unterschied des Dampfdrucks von gewöhnlichem Ammoniak ( $P_1$ ) und von Ammoniak mit 70,6 %  $^{15}NH_3$  ( $P_2$ ) wird in einem großen Temperaturbereich mit einem Differentialmanometer gemessen:  $\log P_1/P_2 = 0,943/T - 0,00317$ . Die molare Verdampfungswärme des schweren Präparates ist um 4,31 cal größer, der Tripelpunkt um 0,077° höher als die Zahlen für  $NH_3$  commune; für reines  $^{15}NH_3$  wird der Unterschied zu 6,14 cal/mol und zu 0,106° geschätzt.

*W. A. Roth.*

**J. Bardeen.** An improved calculation of the energies of metallic Li and Na. Journ. Chem. Phys. 6, 367—371, 1938, Nr. 7. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 2623.]

*Henneberg.*

**Homer D. Hagstrum and John T. Tate.** The heat of dissociation of carbon monoxide. Phys. Rev. (2) 55, 1136, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minn.) Aus spektrometrischen Messungen folgt, daß die Dissoziation von (CO) in  $(C^+)$  und  $(O^-)$  9,5 V, in  $(C^+) + (O^-)$  21 V, in  $(C^+) + (O)$  22,8 V entspricht;  $(CO) = (C) + (O^+)$  kann höchstens 23,55 V entsprechen. Die Dissoziation in  $(C) + (O)$  wird zu 9,6 V berechnet, worauf für die Sublimationswärme von Graphit 5,9 V (136 kcal) resultiert. Das  $O^-$ -Ion hat eine Anregungsenergie von etwa 2,2 V.

*W. A. Roth.*

**B. N. Srivastava.** Ionendissoziationswärme von Rubidium- und Lithiumjodid und die Elektronenaffinität des Jods. Proc. Nat. Inst. Sci. India 4, 365—377, 1938. (Allahabad, Univ.) Innerhalb des Temperaturbereiches von 1300 bis 1500° C wird mit Hilfe einer besonderen Apparatur, die es ermöglicht, die Messungen der Konzentrationen an positiven und negativen Ionen und an Elektronen getrennt voneinander vorzunehmen, die thermische Dissoziation von LiJ und RbJ in die Ionen untersucht. Daraus wird die Gleichgewichtskonstante des Dissoziationsvorganges bei verschiedenen Temperaturen ermittelt. Die Ergebnisse liefern folgende Werte für die Ionendissoziationsenergien bzw. die Gitterenergien: RbJ 99,1; 145,5 kcal, LiJ 129,1; 167,8 kcal. Mit Hilfe des Bornschen Kreisprozesses wird daraus für die Elektronenaffinität des Jods ein Mittelwert von 74,9 kcal erhalten. Die Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit theoretischen und experimentellen Werten anderer Autoren.

*\*H. Erbe.*

**A. F. Kapustinsky and J. A. Makolkin.** A determination of the standard free energies of formation of metallic sulphides by the method of electromotive forces of galvanic cells. Acta Physicochim. URSS. 10, 245—258, 1939, Nr. 2. (Gorky-Univ. Moscow.) [S. 2625.] *v. Steinwehr.*

**H. Siemonsen.** Neubestimmung der Bildungswärmen der Manganoxyde. ZS. f. Elektrochem. 45, 637—643, 1939, Nr. 8. (Inst. theoret. Hüttenkde. u. phys. Chem. Aachen.) Die Literaturdaten schwanken stark, da bei der Oxydation in der Bombe stets Gemische mehrerer Oxyde entstehen. Im Vakuum destilliertes, 99,8 %iges Mn wird verwendet,  $MnO$  und  $Mn_2O_3$  sind rein dar-

zustellen,  $\text{MnO}_2$  nicht. Quarzschälchen geben Nebenreaktionen, ebenso solche aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{ZrO}_2$ . Verf. stellt sich „Schälchen“ aus  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  her und oxydiert darin kompaktes Mn, wobei neben  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  wechselnde Mengen  $\text{MnO}$  entstehen. Bildungswärme von  $[\text{Mn}_3\text{O}_4]$  bei  $25^\circ$  und konstantem Druck  $336,5 \pm 0,2$  kcal;  $3[\text{MnO}] + \frac{1}{2}(\text{O}_2) = [\text{Mn}_3\text{O}_4] + 57,0 \pm 0,5$  kcal; Bildungswärme von  $[\text{MnO}] + 93,1 \pm 0,3$  kcal; von  $[\text{Mn}_2\text{O}_3]$   $232,7 \pm 0,3$  kcal. Pyrolusit ( $89,3\%$   $\text{MnO}_2$ ) gibt für die Reaktion  $3[\text{MnO}_2] = [\text{Mn}_3\text{O}_4] + (\text{O}_2)$   $39,2 \pm 3$  kcal, Bildungswärme von  $[\text{MnO}_2]$   $125,4 \pm 1$  kcal. — Die Literaturdaten werden kritisiert. Mit den neuen Bildungswärmen und neuen Entropiewerten werden nach dem Näherungsverfahren von Ulich (1939) einige Werte für  $\log K_p$  berechnet, z. B. für  $[\text{Mn}] + (\text{H}_2\text{O}) = [\text{MnO}] + (\text{H}_2)$ , und mit Daten aus der Literatur verglichen; meist ist die Übereinstimmung genügend. Die Dissoziationsdrucke von  $[\text{MnO}_2]$  führen für die Reaktion  $2[\text{MnO}] = [\text{Mn}_2\text{O}_3] + \frac{1}{2}(\text{O}_2)$  zu einer Wärmetönung von  $17,5$ , während Verf.  $18,1 \pm 2,3$  findet.

W. A. Roth.

**Shun-ichi Satoh.** The heat of formation and specific heat of calcium nitride. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 36, 1939, Nr. 910/914, Beilage: *Bull. Abstracts* 18, 34—35, 1939, Nr. 7. Die spezifische Wärme von  $[\text{Ca}_3\text{N}_2]$  wird zwischen 0 und  $500^\circ$  gemessen.  $c_p = 0,1817 + 1,273 \cdot 10^{-4} \cdot t + 1,388 \cdot 10^{-8} t^2$ . Aus Dissoziationsdrucken bei hoher Temperatur wird die Bildungswärme von  $[\text{Ca}_3\text{N}_2]$  bei  $25^\circ$  zu  $108,2$  kcal abgeleitet.

W. A. Roth.

**Thadée Urbanski, Wladyslaw Malendowicz et Kamil Dybowicz.** Action des rayons ultraviolets sur la nitroglycérine. *C. R.* 209, 103—105, 1939, Nr. 2. [S. 2665.]

Seitz.

**Libessart, Culmann et Séguin.** La cinémathographie du milliardième de seconde. Pression de détonation. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 10, 72 S—73 S, 1939, Nr. 5. An detonierender Zündschnur wurde mit Hilfe eines Hochfrequenzfunkenkinematographen eine Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit vorgenommen. Der zeitliche Abstand der Funken betrug  $1/6000$  sec. Die Detonationsgeschwindigkeit ergab sich zu  $6250$  m/sec. Aus der Beschleunigung der Umgebung des Sprengstoffes, die das 87millionenfache der Erdbeschleunigung betrug, errechnete der Verf. einen Detonationsdruck von  $58\,000$  kg/cm<sup>2</sup>.

Seitz.

**J. Dupuis.** Note sur les lois de combustion des poudres. *Mém. de l'Art. franç.* 17, 799—830, 1938, Nr. 4. Verf. behandelt das Verbrennungsgesetz des Pulvers nach dem Ansatz von Charbonnier  $dz/dt = A \cdot \varphi(z) \cdot f(P)$  und bespricht die diesbezüglichen Untersuchungen, vor allem die von Schmitz.

Seitz.

**H. Muraour.** Au sujet des lois de combustion des poudres. *Mém. de l'Art. franç.* 17, 831—833, 1938, Nr. 4. Es wird ein kurzer Überblick über die vom Verf. über dieses Gebiet erschienenen Arbeiten gegeben.

Seitz.

**H. Muraour.** Étude du refroidissement par les parois pour les mélanges de poudres. *Mém. de l'Art. franç.* 17, 835—841, 1938, Nr. 4. Der Wert  $\int P dt$  ist eine Pulverkonstante, sie hängt von der geometrischen Form des Pulverelementes ab und ist der Zahl der umgesetzten Moleküle bzw. der auf die Flächeneinheit auftreffenden und die Reaktion auslösenden Teilchen proportional. Bei einem Gemisch von schnellem und langsamem Pulver gilt bis zu einer Konzentration von über  $90\%$  schnellem Pulver der Wert des langsamen Pulvers. Auch der Effekt der Abkühlung der Gase an der Oberfläche des Gefäßes ist bei einem Gemisch der längeren Verbrennungszeit wegen größer.

Seitz.

**Stewart Paterson.** The ignition of inflammable gases by hot moving particles. *Phil. Mag.* (7) 28, 1—23, 1939, Nr. 186. (Univ. Glasgow.)

Am Kohlengasluftgemisch wurden Zündversuche mit heißen Platin- und Quarzkugeln von 3,5 und 2 mm Durchmesser durchgeführt. Es zeigte sich, daß die Temperatur der Kugeln, bei der noch eine Zündung eintritt, um so niedriger liegt, je größer die Kugel und je kleiner ihre Geschwindigkeit ist; außerdem hängt sie von der Konzentration des Gemisches ab. Kugeln aus Platin zünden leichter als solche aus Quarz. Es wird versucht, den Vorgang theoretisch zu erklären. *Seitz.*

**E. J. Buckler and R. G. W. Norrish.** A study of sensitized explosions. IV. The carbon monoxide-oxygen reaction catalysed by nitrogen peroxide. Proc. Roy. Soc. London (A) **172**, 1—28, 1939, Nr. 948. Dep. Phys. Chem. Cambridge.) Der Einfluß von  $\text{NO}_2$  auf die  $\text{CO} + \text{O}_2$ -Reaktion wird untersucht. Es zeigte sich, daß  $\text{NO}_2$  die Reaktion des reinen  $\text{CO} + \text{O}_2$ -Gemisches nicht beeinflußt, aber bei Anwesenheit von  $\text{H}_2$  wird die Explosions-temperatur um über  $300^\circ\text{C}$  erniedrigt. Der Explosion geht eine Induktionsperiode voraus, deren Dauer von der  $\text{NO}_2$ -Konzentration abhängt. Es wird angenommen, daß der Einfluß von  $\text{NO}_2$  auf der Verzweigung der Reaktionsketten beruht. *Seitz.*

**Isao Osida.** On the thermal conductivity of liquid. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **21**, 353—356, 1939, Nr. 6. [S. 2584.] *Erk.*

**S. Lee und I. Sakurada.** Die Reaktionskinetik der Fadenmoleküle in Lösung. I. Alkalische Verseifung des Polyvinylacetates. ZS. f. phys. Chem. (A) **184**, 268—272, 1939, Nr. 4. (Techn.-Chem. Inst. Univ. Kioto.) Die Geschwindigkeit der alkalischen Verseifung von Polyvinylacetat wurde mit der des monomeren Vinylacetates und Äthylacetates verglichen und es wurde gefunden, daß in allen drei Fällen nicht nur die bimolekulare Gleichung gültig ist, sondern daß alle drei Substanzen dieselbe Geschwindigkeitskonstante, Aktivierungswärme, Stoßzahl und denselben Wahrscheinlichkeitsfaktor aufweisen. (Übersicht d. Verf.) *Dede.*

**H. Reinhold, Wilhelm Appel und P. Frisch.** Zur Kenntnis der homogenen und der durch  $\alpha\text{-Ag}_2\text{S}$  katalysierten Schwefelwasserstoffreaktion. ZS. f. phys. Chem. (A) **184**, 273—301, 1939, Nr. 4. (Phys.-chem. Inst. Univ. Gießen.) 1. Die Kinetik der Bildung von Schwefelwasserstoff aus Schwefel und Wasserstoff in homogener Phase wurde im Temperaturgebiet von  $350^\circ$  bis  $550^\circ\text{C}$  nach einer Strömungsmethode untersucht. Die Reaktionsgeschwindigkeit kann durch die Gleichung:

$$\frac{\Delta \text{H}_2\text{S}}{\Delta z} (\text{hom.}) = k \frac{\text{H}_2 \cdot \sqrt{\text{S}}}{1 + \frac{\text{H}_2\text{S}}{\text{S}}}$$

dargestellt werden. 2. Die durch Schwefelsilber katalysierte Reaktion wurde nach zwei Methoden untersucht. a) Kinetische Messungen führten zu der Geschwindigkeitsgleichung:

$$\frac{\Delta \text{H}_2\text{S}}{\Delta z} (\text{kat.}) = k \frac{\text{H}_2}{\sqrt{\text{S}}}$$

b) Durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Schwefelsilbers im Reaktionsraum wurde festgestellt, daß die Schwefelkonzentration im Inneren des Katalysators während der Reaktion keine merkliche Änderung erfährt. (Übersicht d. Verf.) *Dede.*

**James Basset.** États du carbone. — Nouvelles recherches sur le point triple et la température de fusion du carbone en fonction de la pression. Journ. de phys. et le Radium (7) **10**, 90 S—91 S, 1939,



Nr. 6. (Bull. Soc. Franç. Phys. Nr. 434.) Vor kurzem hatte Verf. berichtet, daß er das Schmelzen von Graphit in einer Argonatmosphäre von  $11\,500\text{ kg/cm}^2$  Höchst- druck experimentell verfolgt hat und daß er die kritischen Daten des Graphits zu etwa  $170\text{ kg/cm}^2$  und  $4000^\circ$  abs. schätzt. Durch die unvermeidliche Konvektion wird die Temperaturmessung erschwert; offenbar sinke der Schmelzpunkt mit steigendem Druck. Entsprechende Versuche wurden mit einer verbesserten An- ordnung wiederholt, in der das Beobachtungsfenster für das Pyrometer weniger durch kondensierende Dämpfe beschlagen wurde. Die pyrometrische Temperatur- messung wurde so genauer gestaltet, und die Versuche im Druckbereich von 0 bis  $300\text{ kg/cm}^2$  lieferten folgende Ergebnisse: Der kritische Druck ist nicht 170, sondern etwa  $100\text{ kg/cm}^2$ ; die Sublimationstemperatur des Graphits wächst stetig um etwa  $200^\circ$  von Atmosphärendruck bis zum Tripelpunkt, wo sie etwa  $4000^\circ$  abs. bei  $100\text{ kg/cm}^2$  Druck der Ar-Atmosphäre beträgt. Die Schmelztemperatur wächst bei Drucksteigerung auf  $5000\text{ kg/cm}^2$  etwas an und beträgt etwa  $4200^\circ$  abs. Die Versuche sollen noch einmal mit Gleichstrom- statt Wechselstromheizung wieder- holt werden. Im Anschluß an die Ausführungen des Verf. werden die Einwen- dungen von Ribaud wiedergegeben, der auf Grund umfangreicher Beobach- tungen über das Verdampfen und Schmelzen von Graphit im Druckbereich von etwa  $1\text{ cm Hg}$  bis zu  $20\text{ Atm.}$  die Folgerungen des Verf. bestreitet. Neue Messungen von Ribaud, bei denen der Graphit durch Hochfrequenzströme erhitzt wurde, lassen schließen, daß der Tripelpunkt bei Drucken unterhalb von  $1\text{ Atm.}$  liegt. *Justi.*

**W. Baukloh und G. Altland.** Über die Verdampfung von Mangan und Molybdän unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes im Vakuum. Metallwirtsch. 18, 650—652, 1939, Nr. 30. (Eisenhüttenmänn. Inst. T. H. Berlin.) Die bekannte Tatsache, daß Metaldämpfe sich leicht ionisieren lassen, wird von den Verff. benutzt, um die Verdampfung von Metallen im Vakuum unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes, wobei die geladenen Atome von einer der beiden Elektroden angezogen werden, zu beschleunigen. Die Versuche, die an Mangan, einer Eisen-Mangan-Legierung (24% Mn) und an Molybdän ausgeführt wurden, erstreckten sich auf ein Temperaturgebiet bis  $1000^\circ\text{C.}$  Es wurde fest- gestellt, daß die Verdampfung in allen Fällen unter dem Einfluß des elektrischen Feldes rascher erfolgt. Wenn die Spannung zwischen den Elektroden  $50\,000\text{ Volt}$  beträgt, steigt die verdampfte Menge des Mn bei  $800^\circ\text{C}$  auf das Doppelte, der Mehrbetrag nimmt jedoch mit weiter steigender Temperatur ab und ist bei  $1000^\circ\text{C}$  verschwindend klein. Unter sonst gleichen Bedingungen ist die Verdampfung des Molybdäns wesentlich geringer als die des Mangans. *v. Steinwehr.*

**Ernst Hoschek und Wilhelm Klemm.** Vanadinselenide. ZS. f. anorg. Chem. 242, 49—62, 1939, Nr. 1. (Inst. Anorg. Chem. T. H. Danzig-Langfuhr.) Vanadin- selenide lassen sich durch Einwirkung von  $\text{H}_2\text{Se}$  auf  $\text{V}_2\text{O}_5$  bei höheren Temperaturen herstellen. Es selenärmste Verbindung erhielt man  $\text{VSe}$ , als selenreichste  $\text{VSe}_2$ . Es existieren 3 Phasen: Die  $\alpha$ -Phase mit  $\text{NiAs}$ -Struktur, die niedriger symmetrische  $\beta$ -Phase und die  $\gamma$ -Phase mit  $\text{CdI}_2$ -Struktur. Alle Phasen besitzen breite Homogeni- tätsgebiete. Zweiphasengebiete sind kaum vorhanden. Der Übergang vom  $\text{NiAs}$ - zum  $\text{CdI}_2$ -Typ erfolgt durch Abbau der parallel zur Basis liegenden Ebene von Metallatomen.  $\text{VSe}$  besitzt ein unvollständig besetztes Gitter. Raumchemisch sind die Selenide bedeutend engräumiger, als man es für Ionenverbindungen erwarten sollte. Auch sind die magnetischen Suszeptibilitäten bedeutend kleiner als es den Ionenmomenten entspricht. — Versuche zur Darstellung von Vanadintelluriden führten noch nicht zu endgültigen Ergebnissen. Das Verhalten der Vanadinsulfide im Bereich  $\text{VS}_{1,0}$  bis  $\text{VS}_{1,5}$  entspricht vollkommen dem der Selenide. *Klemm.*

E. Vogt. Magnetismus und Metallforschung. ZS. f. Elektrochem. 45, 597—608, 1939, Nr. 8. (Marburg/Lahn.) *Dede.*

P. Röntgen und H. Winterhager. Über die Löslichkeit von Wasserstoff in Aluminium und Magnesium. Aluminium 21, 210—213, 1939. (Aachen, T. H. Inst. für Metallhüttenw. u. Elektrometallurgie.) Verff. versuchen, eine Aufklärung über die Widersprüche, die die Arbeiten über die Löslichkeit von  $H_2$  in Al zeigen, durch die Untersuchung der Gasabgabe von Hütten-Al und Reinst-Al in Abhängigkeit von der Verformung zu erhalten. Auf Grund der Versuchsergebnisse folgern Verff., daß bei Al bzgl. der Aufnahme von Gasen (besonders bei  $H_2$ ) 2 verschiedene Vorgänge unterschieden werden müssen, nämlich einmal eine irreversible Aufnahme unter sehr fester Bindung, derart, daß bei der elektrolytischen Abscheidung das Al sehr energisch die Gase atomar oder in Form von Hydriden, Carbonylen usw. löst, wobei diese Bindung nur durch Einwirkung extremer Mittel gespalten werden kann, und andererseits eine reversible Bindung der Gase, die nur im Schmelzfluß erfolgt, temperaturabhängig ist und eine Gasaufnahme im Sinne eines Lösungsgleichgewichtes darstellt. Dem entsprechen in der Praxis auch 2 verschiedene Erscheinungsformen der Gasabscheidung, nämlich die Walzblasigkeit und die Gußporigkeit. Durch diese Ergebnisse lassen sich die besonders abweichenden Werte der Gasabgabe in der Literatur bei Verformungen oder Elektronenbombardement erklären. — Weiterhin wird die Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit von  $H_2$  in Mg von 650–950° orientierend festgelegt und graphisch wiedergegeben. Die Verhältnisse scheinen bei Mg ähnlich zu liegen wie bei Al. *\*Kubaschewski.*

Hiroshi Sobue, Heinz Kiessig und Kurt Hess. Das System Cellulose—Natriumhydroxyd—Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur. ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 309—328, 1939, Nr. 5. (Kaiser Wilh.-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.)

H. Wentrup und G. Hieber. Über das Gleichgewicht zwischen Sauerstoff und Titan in Eisenschmelzen. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 115—123, 1939, Nr. 10. *Dede.*

George A. Moore. Das Verhalten des Systems Palladium—Wasserstoff gegenüber Wechselstrom. Trans. electrochem. Soc. 75, Preprint 22, 257—287, 1939. (New York City, Columbia Univ.) [S. 2624.] *\*Werner.*

D. N. Tarasenkow and I. A. Paulsen. Intersection of tie-lines in diagrams of three-component systems. Acta Physicochim. URSS. 11, 75—86, 1939, Nr. 1. (Lab. chem. Thermodyn. Univ. Moscow.) *Dede.*

P. Schafmeister und R. Ergang. Das Zustandsschaubild Eisen—Nickel—Zinn. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 125—138, 1939, Nr. 11. Das Zustandsbild Fe—Ni—Sn wurde im Teilbereich Fe—Ni—Ni<sub>3</sub>Sn<sub>2</sub>—Fe<sub>2</sub>Sn—Fe insbesondere thermisch und metallographisch untersucht. Die kongruent schmelzende Verbindung Ni<sub>3</sub>Sn<sub>2</sub> und die inkongruent schmelzende Verbindung Fe<sub>2</sub>Sn bilden eine vollkommene Mischkristallreihe. Es treten zwei Vierphasenumsetzungen und vier Primärabscheidungsflächen auf ( $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\epsilon$  und  $\beta$ ). Die durch die Löslichkeitsverminderung des Zinns im Ferrit und Austenit mögliche Aushärtung wurde näher untersucht und die in den Legierungen auftretenden Härten, Koerzitivkräfte und Remanenzen gemessen. (Zusammenf. d. Verf.) *Dede.*

Hubert Forestier et Mlle Marcelle Vetter. Étude des systèmes  $Fe_2O_3 \cdot NiO$ — $Fe_2O_3 \cdot MgO$ ;  $Fe_2O_3 \cdot NiO$ — $Fe_2O_3 \cdot CuO$ ;  $Fe_2O_3 \cdot NiO$ — $Fe_2O_3$ . C. R. 209, 164—167, 1939, Nr. 3. In der vorliegenden Arbeit wurden die aus  $Fe_2O_3 \cdot NiO$  einer-

seits und MgO, CuO bzw. ZnO bestehenden, in wechselnden Mengenverhältnissen gemischten Systeme mit Hilfe der thermomagnetischen — und der Röntgenanalyse untersucht. Die die Abhängigkeit des Curie-Punkts von der Zusammensetzung darstellenden Kurven zeigen, daß 1. der Curie-Punkt des MgO enthaltenden Systems von dem Curie-Punkt des Nickelferrits (590° C) gleichmäßig auf 320° C den Curie-Punkt des Magnesiumferrits sinkt, wobei der einer äquimolekularen Zusammensetzung an NiO und MgO entsprechende Punkt eine leichte Erhebung der Kurve aufweist, 2. das gleiche für das CuO enthaltende System gilt, 3. der Curie-Punkt des ZnO enthaltenden Systems bis zu einem Gehalt an 60 % Zinkferrit fast geradlinig sinkt, darüber hinaus eine stark beschleunigte Abnahme zeigt. Das reine Zinkferrit kann als paramagnetisch angesehen werden. Die Röntgenanalyse der drei Systeme ergab keine Änderung der Spinellstruktur, sondern nur des Parameters in Abhängigkeit von der Konzentration des Gemischs. Es liegt also eine feste Lösung in allen Konzentrationsgebieten vor, bei der das Ni in allen Verhältnissen durch Mg, Cu oder Zn ersetzt werden kann.

*r. Steinwehr.*

**Charles A. Bristow.** Das Zustandsdiagramm der Legierungen des Eisens mit Nickel. Teil I. Iron Steel Inst., Spec. Rep. Nr. 24, S. 1—8, 1939. (Teddington, Nat. Phys. Lab.) Das  $\delta$ -Gebiet. Das Zustandsdiagramm des Systems Fe—Ni wird in dem Temperaturbereich 1350—1550° mittels thermischer Analysen von sehr reinen Ausgangsmaterialien neu untersucht. Die  $\delta$ -Phase reicht bei der peritektischen Temperatur (1512°) bis 3,4 %, die anschließende heterogene Phase ( $\delta + \gamma$ ) bis 4,5 % Ni. Die peritektische Horizontale schneidet die Liquiduslinie bei 6,2 % Ni. Die Bestimmung des Schmelzpunktes von sehr reinem Fe (0,039 % Verunreinigungen) ergab  $1533 \pm 5^\circ$  und die Bestimmung der Temperatur der  $\delta$ - $\gamma$ -Umwandlung des Fe  $1388 \pm 5^\circ$ .

*\*Kubaschewski.*

**S. I. Gubkin und P. A. Sacharow.** Untersuchung des Diagramms „Zusammensetzung—mechanische Eigenschaften“ des Systems Kupfer—Zink. Bull. Acad. Sci. URSS. (Sér. chim.) (russ.) 1937, S. 41—69. Verff. teilen experimentelle Daten über die Härte von Cu-Zn-Legierungen in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Temperatur mit. Mathematisch wird gezeigt, daß der Widerstand gegen das Eindringen der Kugel (Deformationswiderstand)  $K_n$  proportional  $P/F$  ist ( $P$  = angewandte Kraft,  $F$  = Eindruckfläche). Aus der experimentellen Untersuchung des spezifischen Fließdruckes und des wahren Schubwiderstandes ergibt sich, daß die Änderung aller untersuchten Eignungen mit Zusammensetzung und Temperatur nach analogen Gesetzmäßigkeiten erfolgt. Im Gebiete der festen Lösungen  $\alpha$  nimmt die Härte und der spezifische Fließdruck für Legierungen mit 9—12 % Zn bei Temperaturen von 450° und mehr ziemlich rasch zu. Die spezifische Zähigkeit des Cu wird zwischen 20 und 1000° untersucht, wobei sich zwei Sprödigkeitszonen ergeben, deren Lage jedoch von der Geschwindigkeit der Deformation abhängt. Die Bearbeitung von  $\alpha$ -Messing mit 9 bis 15 % Zn unter Druck erfordert einen hohen Energieverbrauch. Aus der Elastizitätskurve können Schlüsse auf die günstigsten Bedingungen beim Walzen von Messing gezogen werden.

*\*R. K. Müller.*

**L. L. Wyman.** Tieftemperaturumwandlung in Eisen-Nickel-Kobaltlegierungen. Metals Technol. 6, Nr. 1. Techn. Pap. Nr. 1013, 14 S., 1939. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Die thermische Ausdehnung von Fe-Ni-Co-Legierungen mit 26—34 % Ni und 20—10 % Co wird dilatometrisch untersucht. Das Verhältnis dieser Legierungen ist verwickelt. Starke Kaltbearbeitung bewirkt das Auftreten einer Phase mit martensitähnlicher Struktur, die röntgenographisch als raumzentriert kubische  $\alpha$ -Phase identifiziert wird. Beim Abkühlen



zu niederen Temperaturen wird bei den meisten Legierungen eine Ausscheidung der  $\alpha$ -Phase beobachtet. Damit ist ein Ansteigen des Volumens verknüpft. — Die Temperatur der  $\alpha$ ,  $\gamma$ -Umwandlung ist von der Erhitzungsgeschwindigkeit abhängig und beträgt  $450^\circ$  bei einer Geschwindigkeit von 2,25 Grad/min und  $525^\circ$  bei einer Geschwindigkeit von 11 Grad/min. Die Ausdehnung der Legierungen wird durch verschiedene Faktoren, wie Korngröße, Spannungen usw., beeinflusst.

\*Kubaschewski.

Henri Bizette et Belling Tsai. Susceptibilité magnétique à basse température du fluorure manganeux  $MnF_2$ . C. R. 209, 205—206, 1939, Nr. 4. [S. 2639.] v. Harlem.

C. F. Squire. Low temperature transition phenomena in some paramagnetic salts. Phys. Rev. (2) 56, 211, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Penn.) [S. 2639.] Klemm.

Adolf Schallamach. X-ray investigation of the structure transition of methane at the  $\lambda$ -point. Proc. Roy. Soc. London (A) 171, 569—578, 1939, Nr. 947. Verf. untersucht verflüssigtes Methan in den Temperaturbereichen unterhalb, nahe und oberhalb des  $\lambda$ -Punktes, d. i. bei  $13,9$ — $17^\circ$ ,  $17$ — $22^\circ$  und über  $22^\circ$  K röntgenographisch auf Strukturänderungen. Er fand im Bereich unter- und oberhalb  $\lambda$  kubisch-flächenzentrierte Struktur. Im Umwandlungsbereich selbst erscheinen in 80% der Versuchszahl neue Linien. Ihre Entstehungsbedingungen sind noch nicht ermittelt, ihr Erscheinen wird aber auf die Umwandlungsvorgänge bezogen. Widemann.

J. P. Blewett, H. A. Liebhafsky and E. F. Hennelly. The vapor pressure and rate of evaporation of barium oxide. Phys. Rev. (2) 55, 1138—1139, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Verff. messen die Verdampfungsgeschwindigkeit und den Dampfdruck von BaO nach der Knudsen-Methode und finden Werte, wie sie Claassen und Veenemans 1933 angaben. W. A. Roth.

Carl Cohen and H. C. Urey. The vapor pressures of o- and p- $H_2$  and  $D_2$ . Journ. Chem. Phys. 7, 438, 1939, Nr. 6. (Columbia Univ. N. Y.) Bei einer kürzlich durchgeführten theoretischen Untersuchung über die Dampfdrucke der o- und p-Modifikationen von  $H_2$  und von  $D_2$  mußte die Ableitung der Unterschiede in den Sublimationswärmen  $\Delta E$  bei den Unterschieden in den Attraktionspotentialen  $\Delta E_A$  abgebrochen werden, da die Beziehung zwischen  $E$ ,  $E_0$  (der Nullpunktenergie),  $r$ ,  $E_A$  und  $E_R$  (der Repulsionsenergie) noch nicht bekannt war. Nachdem inzwischen Hobb  $E_0 = CD(r-d)^2(r+0,800d)$  angegeben hat ( $r$  = intermolekularer Abstand,  $d$  = Molekülradius für Repulsionskräfte = 2,70 Å), kann diese Beziehung in  $E = -E_A + E_R + E_0$  eingesetzt werden, und das Problem auf Grund der Gleichgewichtsbedingung  $E'(r) = 0$  gelöst werden. Mit  $r = 3,752$  bzw. 3,573, entsprechend  $V = 22,65$  bzw.  $19,56$  cm<sup>3</sup> für kubische dichteste Kugelpackung für  $H_2$  bzw.  $D_2$  finden die Verff. für  $H_2$   $\Delta E = -\Delta E_A(r) = -1,68$ , für  $D_2$   $\Delta E = -1,16$  cal/Mol, während sie experimentell sowohl für  $H_2$  wie  $D_2$   $\Delta E = -1,78$  cal/Mol gefunden hatten. Ebenso läßt sich nun die Volumenänderung berechnen; eine Diskrepanz zwischen berechneten und gemessenen Werten wird erklärt. Schließlich werden noch einige Fehler der vorangegangenen Veröffentlichung berichtigt. Justi.

Werner Kern. Der osmotische Druck wässriger Lösungen polyvalenter Säuren und ihrer Salze mit ein- und zweiwertigen Basen. 218. Mitteilung über makromolekulare Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 184, 302—308, 1939, Nr. 4. (Chem. Univ.-Lab. Freiburg i. B.) Dede.

**H. S. Carslaw und J. C. Jaeger.** A problem in conduction of heat. Proc. Cambridge Phil. Soc. 35, 394—404, 1939, Nr. 3. (Univ. Sydney; Univ. Tasmania Hobart.) Verf. gibt die Lösung der Wärmeleitungsgleichung für die zweischichtige unendliche Kugel unter folgenden Voraussetzungen an: die Temperatur, Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme und Dichte für die erste (innere) Schicht  $a < r < b$  seien  $t_1$ ,  $\lambda_1$ ,  $c_1$  und  $\varrho_1$  und für die zweite (äußere) Schicht seien  $t_2$ ,  $\lambda_2$ ,  $c_2$  und  $\varrho_2$ ; die Oberflächenbedingung sei  $t_1 = t_0$  für  $r = a$  und  $t_2 \rightarrow 0$  für  $r \rightarrow \infty$ ; die Anfangsbedingung für  $z = 0$  sei  $t_1 = 0$  ( $a < r < b$ ) und  $t_2 = 0$  ( $r > b$ ). Die Lösung für eine beliebige Zeit  $z$  wird dann wie folgt dargestellt:

$$\frac{t_1}{t_0} = \frac{\alpha}{r} \frac{\lambda_2 - r \lambda}{\lambda_2 - \alpha \lambda}$$

$$- \frac{2 \lambda_1 \lambda_2 \sqrt{\kappa}}{\pi r} \int_0^\infty e^{-\lambda_1 \alpha^2 z / c_1} \cdot \frac{\alpha \sin \alpha (r - a)}{[\lambda_1 \alpha \cos \alpha (b - a) + \lambda \sin \alpha (b - a)]^2 + \lambda_2^2 \kappa \alpha^2 \sin^2 \alpha (b - a)} d\alpha$$

und

$$\frac{t_2}{t_0} = \frac{\alpha}{r} \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \alpha \lambda} - \frac{2 \lambda_1 \alpha}{\pi r} \int_0^\infty e^{-\lambda_1 \alpha^2 z / c_1}$$

$$\frac{\lambda_1 \alpha \cos \alpha (b - a) + \lambda \sin \alpha (b - a) \sin \sqrt{\kappa} \alpha (r - b) + \lambda_2 \sqrt{\kappa} \alpha \sin \alpha (b - a) \cos \sqrt{\kappa} \alpha (r - b)}{[\lambda_1 \alpha \cos \alpha (b - a) + \lambda \sin \alpha (b - a)]^2 + \lambda_2^2 \kappa \alpha^2 \sin^2 \alpha (b - a)} d\alpha$$

$$\text{mit} \quad \kappa = \frac{\lambda_1 c_2}{\lambda_2 c_1} \quad \text{und} \quad \lambda = (\lambda_2 - \lambda_1)/b.$$

B. Koch.

**J. W. Donaldson.** The thermal conductivity of high-duty and alloy cast irons. Engineering 148, 26—28, 1939, Nr. 3834. Vor längerer Zeit hat Verf. die Wärmeleitfähigkeit von Gußeisen mit verschiedenen Legierungszusätzen untersucht; angesichts der Entwicklung zahlreicher neuer Legierungen wurden solche Versuche wiederholt und sowohl auf moderne Legierungen als auch Gußeisen mit noch nicht erprobten Beimengungen ausgedehnt. Das Meßverfahren beruht auf dem Prinzip des stationären Wärmestroms, mißt die Temperaturgefälle mit Cu-Konstantan bzw. Pt—Pt + Rh-Elementen und die durchströmende Wärmemenge aus der Erwärmung des Kühlwassers. Die Messungen reichen von 40° bis zu 530° C. Die Meßergebnisse werden in Tabellen und Diagrammen wiedergegeben für zwei reine Gußeisen und solche mit Zusatz von Cr—Mo, wenig C, Mn—Ni, Ni—Cr, Al—Cr und Cu sowie Ni-Tensyl-, Ni-Resist- und Nicrosilal-Gußeisen. Aus den Zahlenangaben lassen sich die Folgerungen ziehen: 1. Die Wärmeleitfähigkeit von Grauguß wird durch Cu ähnlich erniedrigt wie durch Si und Ni, jedoch nur etwa 1/2 so stark wie durch Si. 2. Mo erhöht das Wärmeleitvermögen, ähnlich wie Cr und W, aber nicht so ausgesprochen. 3. Mischt man Ni und Cr oder Ni und Mn gleichzeitig dem Gußeisen bei, so wird die Tendenz des Ni, das Wärmeleitvermögen zu erniedrigen, teilweise durch das Cr und Mn aufgehoben. 4. Größere Mengen von Ni erniedrigen die Wärmeleitfähigkeit des Gußeisens, jedoch läßt sich dieser Einfluß mildern, wenn man einen Teil des Ni durch Cu ersetzt. 5. Al erniedrigt, sogar mit Cr zusammen, das Wärmeleitvermögen von Grauguß beträchtlich.

Justi.

**Fusao Ishikawa und Noboru Imamura.** On the thermal conductivity of the system  $H_2$ —HCl and the equilibrium in the reduction of cuprous chloride by hydrogen. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 36, 1939, Nr. 910/914; Beilage: Bull. Abstracts 18, 33—34, 1939, Nr. 7. Die Wärmeleitfähigkeit von  $(H_2)$ — $(HCl)$ -Gemischen wird bei 25° und verschiedenen

Drucken gemessen. Die Zahlen werden benutzt, um das  $(H_2)$ -(HCl)-Gleichgewicht über  $[CuCl]$  und  $[Cu]$  zwischen 290 und 400°C zu berechnen.  $\log K = 3824/T + 5,33$  (at), daraus wird  $\Delta H$  und  $\Delta F^\circ$  berechnet. Die Bildungswärme von  $[CuCl]$  ist bei 25° 32,08 kcal. W. A. Roth.

**H. von Wartenberg.** Grenzhautbildung zwischen heißer Flüssigkeit und kalter Wand. ZS. f. Elektrochem. 45, 497—502, 1939, Nr. 7. (Göttingen.) Eine Flüssigkeit benetzt eine feste Wand, die unter ihren Erstarrungspunkt abgekühlt ist, nicht. Sie bildet in einigem, durch die Rauigkeiten der Wand definiertem Abstand an den Hervorragungen Kristalle, die beim Wachsen die Zwischenräume überbrücken und zwischen der Wand und der Flüssigkeit auch im Hochvakuum einen Zwischenraum lassen. Die Möglichkeit der Bildung einer solchen Kristallhaut läßt sich quantitativ aus der Wärmeleitfähigkeit verschiedener Flüssigkeiten ableiten und ist mit unseren Kenntnissen über die Kristallisationsgeschwindigkeit in Metallen und höher schmelzenden Salzen verträglich. Die Kristallhaut bildet sich in sehr kurzen Zeiten (z. B.  $10^{-4}$  sec) in genügender Dicke (z. B.  $10^{-3}$  cm). Diese besonders für den Kokillenguß von Metallen entscheidende Erscheinung der Nichtbenetzung ist untersucht für Ag, Hg,  $H_2O$ , AgCl, NaCl,  $PbCl_2$  und Öl. Die geschmolzenen Stoffe benetzen auch nicht eine aus ihnen selbst gebildete kalte Wand. Die Haut bildet sich im ersten Berührungsmoment stets. Sie kann aber wieder aufgeschmolzen werden, wenn die Wärmezufuhr durch Konvektion aus der Schmelze die Wand genügend erwärmen kann. Diese Zufuhr hängt von der Wärmeleitzahl der Schmelze ab, so daß Cu, Ag die Haut aufschmelzen können, Stahl oder gar Salze nicht. Dies ließ sich roh quantitativ durch Vergleich der Wärmeströme beim Benetzen und Nichtbenetzen der Wand unter Benutzung technischer Daten und eigener Salzschnmelzversuche nachweisen. Der zwischen Wand und Haut befindliche Spalt drosselt den Wärmestrom auf den 20- bis 40sten Teil bei 1100 bis 1600° heißen Schmelzen. (Zusammenfassung des Verf.)

Justi.

**L. Schiegler.** Der Strömungsvorgang in der Brennkammer von Rostfeuerungen. Einfluß des Brennstoffes und Verbrennungsverlaufes. ZS. d. Ver. d. Ing. 83, 995—1001, 1939, Nr. 35. (Berlin.)

#### 4. Aufbau der Materie

**R. Podhorsky.** Ein einfaches Rechenverfahren zur Konstruktion des Ostwaldschen Abgas-Schaubildes. Arh. Hem. i Tehnol. Zagreb 13, 41—49, 1939, Nr. 2. (Inst. anorg.-chem. Technol. Tech. Fak. Zagreb.) (Jugoslawisch mit deutscher Zusammenf.) Dede.

**James S. Allen.** The detection of single positive ions, electrons and photons by a secondary electron multiplier. Phys. Rev. (2) 55, 966—971, 1939, Nr. 10. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1133, Nr. 11. (Dep. Phys. Univ. Minneapolis, Minn.) Zur Messung einzelner Ionen, Elektronen und Photonen benutzte Verf. einen statischen Vervielfacher mit 12 Elektroden, die mit einer dünnen Beryllium-Aufdampfschicht überzogen sind. Bei 330 Volt Stufenspannung ergibt sich eine Verstärkung von  $10^5$ . Die letzte Elektrode wurde mit dem Gitter der ersten Röhre eines linearen Verstärkers verbunden. Um positive Ionen zu zählen, verband Verf. die Röhre mit dem Ende eines einfachen magnetischen Massenspektrographen. Die erhaltenen Impulse konnten schon nach wenigen Stufen des Glühkathodenverstärkers auf eine Braunsche Röhre gegeben werden. Auf diese Weise wurden Ionen mit Energien von 50 bis 20 000 Volt und



Massen von 1 bis 32 entdeckt. Nach Erhöhung des Verstärkungsgrades konnten auch Elektronen, nach weiterer Erhöhung auch Photonen gezählt werden. Besonders günstig für die Zählung war es, daß Spektrograph und Vervielfacher unmittelbar, d. h. ohne Fenster, miteinander verbunden werden konnten. *Henneberg.*

**C. Witcher, E. Haggstrom, J. S. O'Connor and J. R. Dunning.** An electron lens type of  $\beta$ -ray spectrometer. Phys. Rev. (2) 55, 1135, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Das benutzte  $\beta$ -Strahlspektrometer beruht auf der Linsenwirkung einer langen Spule von 152 cm Länge und 25 cm Durchmesser, in der radioaktive Quelle und Geiger-Müller-Zählrohr in 86 cm Abstand auf der Achse angebracht sind. Das Feld ist in diesem Gebiet auf etwa 1% konstant. Die Schraubenbahnen der Elektronen werden durch ein System von Aluminiumscheiben und -ringen in einstellbarer Weise begrenzt. Vorteile: Großer Abstand zwischen Quelle und Zähler, geringer  $\gamma$ -Strahluntergrund; bessere Kombination von Intensität und Auflösungsvermögen als bisher. *Henneberg.*

**W. T. Harris.** An electron spectrograph. Phys. Rev. (2) 55, 1135, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Das Magnetfeld des Spektrographen wird durch einen permanenten Magneten geliefert, dessen Feld grob durch kurzzeitiges Einschalten von Windungen, fein durch Eisenschlüsse geregelt werden kann. Es wurden abwechselnd zwei Ablenkklammern benutzt, eine mit  $180^\circ$  für Übersichtsaufnahmen, eine mit  $90^\circ$  für Zählermessungen. Das Auflösungsvermögen wird erörtert. *Henneberg.*

**G. W. Scott, Jr. and C. P. Haskins.** A homogeneous source of protons for use in biological investigations. Phys. Rev. (2) 55, 1112, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.; Haskins Lab.) Kurzer Hinweis auf eine im Bau befindliche Protonenstrahlenapparatur, bestehend aus einem elektrostatischen Generator für 600 kV und 750  $\mu$ A, der ein Mehrstufenbeschleunigungsrohr für den Protonenstrahl speist. *H. Schaefer.*

**Frank G. Dunnington.** A re-evaluation of the atomic constants. Phys. Rev. (2) 55, 683, 1939, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rutgers Univ.) Sämtliche experimentelle Bestimmungen der Konstanten  $e$ ,  $m$  und  $h$  wurden unter den folgenden Annahmen neu berechnet: 1. Alle Voraussetzungen über die Werte von Zusammensetzungen der Konstanten wurden beseitigt, und 2. die Werte der Hilfskonstanten wurden kritisch untersucht und die gewählten Werte wurden durchgehend verwendet. Nach der Methode der kleinsten Quadrate, ohne Anwendung der Rydberg-Formel findet man:  $e = (4.8025 \pm 0.007) \cdot 10^{-10}$  elst. Einh.,  $m = (9.1073 \pm 0.00024) \cdot 10^{-28}$  g,  $h = (6.6133 \pm 0.0034) \cdot 10^{-27}$  erg  $\cdot$  sec,  $e/m_0 = (1.7590 \pm 0.0004) \cdot 10^7$  elm. Einh.,  $h/e = (1.3771 \pm 0.0007) \cdot 10^{-17}$  elst. Einh. Die Nichtübereinstimmung kann durch eine von zwei Annahmen erklärt werden: 1. Die experimentellen Ergebnisse seien richtig und die Rydberg-Formel sei falsch, oder 2. die Rydberg-Formel sei richtig und alle Messungen von  $h/e$  und der Strahlungskonstante seien falsch. Eine Entscheidung wird nicht getroffen. *Holtmark.*

**Jesse W. M. Du Mond.** Our present dilemma regarding the values of the natural constants  $e$ ,  $m$  and  $h$ . A new graphical method of presentation. Phys. Rev. (2) 56, 153—164, 1939, Nr. 2. (Inst. Technol. Pasadena, Cal.) Vierzehn vorliegende experimentelle Bestimmungen der Konstanten  $e$ ,  $m$  und  $h$  oder einer Funktion dieser Konstanten wurden in neun Gruppen klassifiziert. Diese Anzahl wird zu sieben reduziert, weil fünf von den dreizehn Bestimmungen bei dem derzeitigen Stand der Forschung als unzuverlässig ausgeschaltet werden müssen. Drei gute Versuche, die direkte Messung des Röntgenwertes von  $e$ , die vielen übereinstimmenden Messungen von  $e/m$  und die

Werte von  $h\nu$  aus den Messungen der Grenze des kontinuierlichen Röntgenspektrums wurden in eine neuartige graphische Darstellung eingearbeitet. Es wird in dieser Weise ganz klar, daß die Diskrepanz in den Messungen reell ist. Zwei Annahmen zur Behebung der Schwierigkeiten wurden untersucht, a) die Annahme, daß die Geschwindigkeit der Strahlung im Vakuum mit zunehmender Frequenz langsam abnehme, und b) die Annahme, daß die Bohr-Rydberg-Formel um einen Faktor  $(1 - \alpha)$  korrigiert werden müsse. Beide Annahmen müssen verworfen werden. Verf. schließt, daß wahrscheinlich ein theoretischer oder experimenteller Fehler bei der Bestimmung von  $h\nu$  aus dem kontinuierlichen Röntgenspektrum existieren müsse, und er regt die weitere Untersuchung dieser Frage an.

*Holtmark.*

**H. A. Bethe.** The meson theory of nuclear forces and the quadrupole moment of the deuteron. Phys. Rev. (2) 55, 1130, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Nach einer, diese Ber. S. 547 referierten, Arbeit von Kemmer sollen die Kernkräfte auf Emission und Absorption von neutralen und geladenen Mesotronen beruhen (S-Theorie). Ähnlich ist eine Theorie nur mit neutralen Mesotronen möglich (N-Theorie). Setzt man nur spinabhängige Kräfte an, so divergiert die Theorie bei kleinen Abständen und verlangt ein „Abschneiden“ beim Radius  $r_0$ . Der Grundzustand des Deuterons wird eine Mischung aus  $^3S$  und  $^4D$ . In der N-Theorie ergibt sich ein elektrischer Quadrupol des Deuterons  $Q = 1,27 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$  (beobachtet  $2 \cdot 10^{-27}$ ), in der S-Theorie dagegen  $Q = -4 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ . Dabei ergeben sich  $Q$  und  $r_0$  aus der Forderung, daß die Energien des Singulett- und des Triplettzustandes des Deuterons die richtigen Werte haben.

*Henneberg.*

**H. A. Bethe.** Dasselbe. Ebenda S. 1261—1263, Nr. 12. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Ausführliche Darstellung des vorstehend referierten kurzen Sitzungsberichtes unter Änderung und Ergänzung der dort gegebenen Zahlenwerte.

*Henneberg.*

**A. Apinis.** Zur Wechselwirkung zwischen den schweren Teilchen nach der Theorie von Fermi. Acta Univ. Latviensis (3) 1938, S. 115—123. (Riga, Univ. Phys. Inst.) [S. 2575.]

*\*Klever.*

Réunion Internationale de Physique—Chimie—Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. II. Physique nucléaire. Actualités scient. et industr. Nr. 719. Paris, Hermann et Cie, 1938. fros 11. . . Vorträge über Fragen der Kernphysik: I. N. Bohr. Mécanique nucléaire. II. P. Scherrer. Ausbeute- und Energieverhältnisse bei der Kernreaktion  $D + D \rightarrow ^3\text{He} + n$ . III. J. D. Cockcroft, F. R. S. The transmutation of elements. IV. W. Bothe. Prinzipien der Spektroskopie der Atomkerne. V. M. F. Perrin. Séances spéciales. Discussion sur l'isomérisation nucléaire. VI. Verschiedenes.

*Schön.*

**J. G. Fox, E. C. Creutz, M. G. White and L. A. Delsasso.** The difference in Coulomb energy of light, isobaric nuclei. Phys. Rev. (2) 55, 1106, 1939, Nr. 11. (Palmer Phys. Lab. Univ. Princeton, N. J.) Verf. betrachten die Kerne mit einem überschüssigen Proton oder Neutron, bei denen die gesamte Bindungsenergie der Coulombschen Abstoßungskraft zugeschrieben werden kann. Im Falle  $n - p = -1$  wächst die Abstoßungskraft, so daß eine Tendenz zur Positronenemission besteht. Aus der oberen Grenze des Positronenspektrums kann man dann die Differenz der Bindungsenergien der beiden Isobare direkt bestimmen. Verff. erörtern unter diesem Gesichtspunkt die Umwandlungen  $^{19}\text{F} \rightarrow ^{19}\text{Ne}$ ,  $^{23}\text{Na} \rightarrow ^{23}\text{Mg}$ ,  $^{21}\text{Ne} \rightarrow ^{21}\text{Na}$ .

*Henneberg.*

**C. Møller.** Om teorien for radioaktiv  $\beta$ -Omdannelse. Fysisk Tidsskr. 37, 33—39, 1939, Nr. 2. *Dede.*

**L. Wertenstein und T. Lisiński.** Über die Erzeugung von Neutronen durch Bestrahlung von Beryllium mit  $\gamma$ -Strahlen aus RaC und aus ThC''. Sprawozdania Posiedzeń Towarzystwa naukowego warszawskiego (3) 31, 97—101, 1938. (Orig.: franz.; Ausz.: poln.) Bei Bestrahlung von Be mit  $\gamma$ -Strahlen aus RaC wird eine 1,6 mal stärkere Aktivierung ( $n, \gamma$ ) erzielt als der Neutronenerzeugung mit  $\gamma$ -Strahlen aus ThC'' entspricht. Mit Ag als Detektor wird die Impulszahl beim Photonenbombardement mit Ra und MsTh geprüft, wobei sich MsTh 1,75 mal weniger wirksam erweist als Ra, jedoch ist in Gegenwart größerer Mengen Paraffin die Ausbeute der  $\gamma$ -Strahlen aus MsTh etwas besser, das Verhältnis Ra/MsTh etwa 1,33. Es kann sich hierbei um eine Frage des Abstandes der Photonenquelle von dem Punkt höchster Wirksamkeit handeln. Bei Zwischenschaltung eines Fillers von 8 mm Pb ergibt sich der Schwächungsfaktor für  $\gamma$ -Strahlen aus RaC zu 1,53, für solche aus ThC'' zu 1,46. *\*R. K. Müller.*

**Arthur Bramley and A. Keith Brewer.** A thermal method for the separation of isotopes. Journ. Chem. Phys. 7, 553—554, 1939, Nr. 7. (Bur. Chem. Soils Wash.) [S. 2584.] *Wirtz.*

**J. Ashmead.** Specific heat of copper sulphate below 1° K. Nature 143, 853—854, 1939, Nr. 3629. (Roy. Soc. Mond Lab. Cambridge.) [S. 2589.] *W. A. Roth.*

**Hans Fuhrmann.** Messung von Anregungsfunktionen hochsiedender Metalle bei Anregung durch Elektronenstoß. Ann. d. Phys. (5) 34, 625—643, 1939, Nr. 7. (Phys. Inst. Univ. Jena.) [S. 2657.] *Schön.*

**Hans Kleinwächter.** Die Darstellung der ebenen Bewegung von Elektronen in magnetischen und elektrischen Feldern mit komplexen Ortsvektoren. Arch. f. Elektrot. 33, 479—486, 1939, Nr. 7. (Inst. allgem. Elektrot. T. H. Dresden.) Verf. ermittelt die Bewegung von Elektronen in solchen elektrischen und magnetischen Feldern, deren Verlauf durch einfache Funktionen des Ortsvektors darstellbar ist, und zeigt, daß sich bei Verwendung komplexer Ortsvektoren die Lösung einfach wiedergeben läßt. In vielen Fällen erhält man dabei die Differentialgleichung der gedämpften harmonischen Bewegung, allerdings mit komplexen Koeffizienten. Auch hier ergeben sich Resonanzbedingungen infolge des Auftretens von Doppelwurzeln. — Unter der Annahme abstandsproportionaler Kräfte (die für kleine Abstandsänderungen als Näherung der Coulomb-Kräfte dienen können) läßt sich das Mehrkörperproblem in geschlossener Form lösen. *Henneberg.*

**Albert Rose.** A mechanical model for electron motion in a uniform magnetic field. Phys. Rev. (2) 55, 1144, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Co.) Zur Bestimmung der Elektronenbahn in einem homogenen Magnetfeld und transversalen elektrischen Feldern kann man das folgende Kreiselmodell benutzen: Das Magnetfeld wird ersetzt durch den Spingeschwindigkeitsvektor des Kreisels, die elektrischen Felder durch magnetische Felder, die die gleiche Feldkonfiguration ergeben, das Elektron durch einen Pol eines auf der Kreiselachse befindlichen Permanentmagneten. Der Weg des Magnetpols entspricht dann unter gewissen einschränkenden Bedingungen dem Weg des Elektrons. Das Verfahren ist anwendbar z. B. auf den Fall von Ablenkplatten in einem homogenen Magnetfeld, einer Diode in einem axialen Magnetfeld und eines Magnetrons mit geschlitzter Anode. *Henneberg.*



**Manfred von Ardenne.** Zur Leistungsfähigkeit des Elektronen-Schattenmikroskopes und über ein Röntgenstrahlen-Schattenmikroskop. Naturwissensch. 27, 485—486, 1939, Nr. 28. (Berlin-Lichterfelde.) Im Anschluß an die Veröffentlichung von Boersch über das Elektronen-Schattenmikroskop (diese Ber. S. 2142), das Verf. hier mit dem von ihm angegebenen Rastermikroskop vergleicht, erörtert er ein auf dem gleichen Prinzip aufgebautes (nach brieflicher Mitteilung vom 17. III. 1939 dem Ref. gegenüber von H. Boersch schon Anfang dieses Jahres diskutiertes) Röntgenstrahlen-Schattenmikroskop, bei dem der Einfluß der Streuung der Strahlen im Objekt weitgehend vermieden wird.

*Henneberg.*

**Johannes Günther.** Rasterformen bei doppeltmagnetischer Ablenkung des Elektronenstrahles in Weitwinkel-Kathodenstrahlröhren. Fernseh A. G. 1, 88—94, 1939, Nr. 3. [S. 2645.]

**Werner Flechsig.** Über die elektrostatische Ablenkung in Kathodenstrahlröhren mit nicht ebenen Ablenkplatten. Fernseh A. G. 1, 94—97, 1939, Nr. 3. [S. 2645.]

**Georg Wendt.** Über die Abbildungsfehler magnetischer Ablenkkfelder. Telefunken-Röhre 1939, S. 100—136, Nr. 15; auch Diss. T. H. Berlin 1938. [S. 2645.]

**B. v. Borries und E. Ruska.** Eigenschaften der übermikroskopischen Abbildung. Naturwissensch. 27, 281—287, 1939, Nr. 18. (Berlin-Siemensstadt.) [S. 2652.]

**H. Ruska.** Übermikroskopische Untersuchungstechnik. Naturwissensch. 27, 287—292, 1939, Nr. 18. (Berlin-Nikolassee.) [S. 2652.] *Henneberg.*

**R. Jackson und A. G. Quarrell.** Eine Untersuchung der Elektronenbeugung an Oxydschichten auf Eisen. Iron Steel Inst., Spec. Rep. Nr. 24, S. 65—105, 1939. (Sheffield, Univ.) Nach eingehender Besprechung der theoretischen Grundlagen und der praktischen Anwendung der Elektronenbeugung werden 2 Apparate beschrieben, um die auf Fe bis zu Temperaturen von 1200° gebildeten Oxydschichten zu untersuchen. Es ergibt sich, daß die auf einem Fe mit 0,45 % C gebildeten Oxydschichten oberhalb 450° aus FeO und unterhalb 440° aus Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> bestehen. Aus der relativen Intensität der FeO- und Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Ringe läßt sich schließen, daß hierbei der Übergang FeO → Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> näher an 440° als an 450° liegt. Bei Proben aus Armco-Eisen bestand die Oxydschicht unterhalb 400° und oberhalb des A<sub>3</sub>-Umwandlungspunktes aus Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, während in dem dazwischenliegenden Temperaturbereich die Oxydschicht anfangs eine hexagonale Struktur zeigte; bei zunehmender Schichtdicke erschienen jedoch wieder die Ringe des FeO. Das Auftreten der hexagonalen Struktur wird besprochen. — Die Ergebnisse werden eingehend erörtert.

*\*Kubaschewski.*

**S. Goudsmit und J. L. Saunderson.** The multiple scattering of charged particles. Phys. Rev. (2) 56, 122—123, 1939, Nr. 1. (Univ. Ann Arbor, Mich.) Die Divergenz der Formel für die Streuung von Elektronen im Coulomb-Feld läßt sich beseitigen, wenn man das Feld „abschneidet“. Allerdings variiert das Ergebnis stark mit der Abschneidestelle. Verff. zeigen, daß dies nicht mehr der Fall ist, wenn man nach einem Verfahren von Ornstein (diese Ber. 19, 404, 1938) für die Berechnung der Streuung von Neutronen in Wasser auch hier die Vielfachstreuung mit berücksichtigt. Ein Nachteil des theoretischen Verfahrens ist jedoch, daß man die Streuung nur in Abhängigkeit von Mittelwerten von  $\cos \vartheta$ ,  $\cos^2 \vartheta$  usw. erhält. Für kleine Winkel ergibt sich die Streuformel von Bothe, ferner eine etwas bessere Näherung.

*Henneberg.*

**Volkmar Neumann.** Absolute Lichtausbeuten, Anregungsfunktionen und Intensitätsverhältnisse im He-, Ne- und Ar-Spektrum bei Anregung durch Atomstoß im Geschwindigkeitsbereich von 0 bis 4500 Volt. Ann. d. Phys. (5) **34**, 603—624, 1939, Nr. 7. (Phys. Inst. Univ. Jena.) [S. 2657.] *Schön.*

**K. H. Kingdon and E. J. Lawton.** Velocity of mercury ions in mercury vapor. Phys. Rev. (2) **56**, 215, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) [S. 2631.] *P. Schulz.*

**M. Paić.** Déterminations du poids moléculaire à l'aide d'ultra-centrifugeuses sans système d'observation. Arh. Hem. i Tehnol. Zagreb **13**, 33—41, 1939, Nr. 2. (Inst. Alfred Fournier, Lab. Phys. Paris.) (Jugoslavisch mit franz. Zusammenf.) *Dede.*

**Julian K. Knipp.** On the calculation of polarizabilities and Van der Waals forces for atoms in S states. Phys. Rev. (2) **55**, 1244—1254, 1939, Nr. 12. (Lab. Phys. Univ. Madison, Wisconsin.) Verf. berechnet die atomare Polarisierbarkeit und die Konstanten der van der Waals-Kraft nach dem Störungsschema von Møller und Plesset. Von den früheren Methoden von Kirkwood und Buckingham unterscheidet sich das Verfahren des Verf. in dreifacher Hinsicht. Er benutzt durchweg das Hartree-Fock'sche Modell, was die Ableitung neuer Summenregeln erforderlich macht. Die Polarisierbarkeit wird als Summe von Summen im Störungsschema dargestellt, für die untere Grenzen abgeleitet werden. Der Beitrag jedes Elektrons wird für sich betrachtet. So ergibt sich die atomare Polarisierbarkeit von Be zu etwa 4,14, von Ar zu etwa  $1,28 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$  (Ar beobachtet 1,63). Die Kraftkonstante  $\mu$  in der van der Waals'schen Energie  $-\mu/R^6$  ist für zwei Atome des Be ungefähr 222, des Ar ungefähr  $63,7 \cdot 10^{-60} \text{ erg cm}^6$ . *Henneberg.*

**Otto Mumm.** Ein Beitrag zur Frage nach den Zusammenhängen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution. Ber. D. Chem. Ges. (B) **72**, 29—35, 1939, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Kiel.) [S. 2660.] *Schön.*

**Jean Timmermans.** Neue experimentelle Untersuchungen über die Konfiguration von optischen Antipoden verschiedener Substanzen. Recueil Trav. chim. Pays-Bas **57**, 525—528, 1938. Die optischen Antipoden verschiedener Substanzen werden zwei Reihen mit entgegengesetzter Konfiguration zugeteilt, die der d- und der l-Weinsäure entsprechen. Die so erhaltenen Ergebnisse werden mit den auf andere Weise von Kuhn und Freudenberg („Drehung der Polarisationsebene des Lichtes“ im Hand- und Jahrbuch der chem. Physik, Bd. 8, III, 1932) abgeleiteten verglichen. *\*H. Erbe.*

**J. A. A. Ketelaar.** Quantenmechanische Diskussion der Kohlenstoff-Chlorbindung in den chlosubstituierten Derivaten des Äthylens und Benzols. Recueil Trav. chim. Pays-Bas **58**, 266—276, 1939. (Leiden, Univ., Lab. anorg. u. phys. Chem.) Unter Anwendung der Hund-Mulliken-Hückelschen Molekularbahnmethode („molecular orbital method“) und der Heitler-London-Slater-Pauling'schen Valenzbindungsmethode wird der auf Resonanz beruhende Doppelbindungscharakter der C-Cl-Bindung in Chlosubstitutionsprodukten des Äthylens und Benzols berechnet. Der Anteil der Doppelbindung ergibt sich nach den beiden Methoden für: Monochloräthylen (15); (15 %). 1,1-Dichloräthylen 10,8; 13,6 %. cis-1,2-Dichloräthylen 10,8; 11,0 %. trans-1,2-Dichloräthylen 10,8; 11,0 %. Trichloräthylen 8,5; 10,7 bzw. 7,8 %. Tetrachloräthylen 7,0; 8,4 %. Chlorbenzol (14,0); 12,6 %. o-Dichlorbenzol 10,2; 11,9 %. m-Dichlorbenzol 10,2; 13,2 %. p-Dichlorbenzol 10,2; 11,6 %. 1,3,5-Trichlorbenzol 8,1;

12,6 %. 1, 2, 3-Trichlorbenzol 8,1; — %. 1, 2, 4-Trichlorbenzol 8,1; — %. 1, 2, 4, 5-Tetrachlorbenzol 6,7; 10,6 %. 1, 2, 3, 4-Tetrachlorbenzol 6,7; 10,8 (1,4) bzw. 10,4 % (2,3). 1, 2, 3, 5-Tetrachlorbenzol 6,7; 11,55 (1,2) bzw. 9,5 (3) bzw. 10,3 % (5). Pentachlorbenzol 5,8; 10,6 (1,5) bzw. 9,5 (2,4) bzw. 10,3 % (3). Hexachlorbenzol 5,1; 9,5 %. Weiterhin werden für die genannten Verbindungen die nach beiden Methoden berechneten C-Cl-Abstände mit den bekannten verglichen. Die Werte stimmen wenigstens qualitativ miteinander überein. Theorie und Experiment bestätigen den wegen der Konkurrenz mehrerer C-Cl-Bindungen zu erwartenden schwächeren Doppelbindungscharakter der C-Cl-Bindung in höher chlorierten Produkten. Der Effekt tritt natürlich bei den Chloräthylenen stärker hervor als bei den Chlorbenzolen, da bei den völlig chlorierten Verbindungen auf eine C=C-Bindung in der ersten Gruppe 4, in der zweiten aber nur 2 C-Cl-Bindungen einwirken. Für einige Verbindungen können auch die berechneten Resonanzenergien mit den tatsächlichen Werten verglichen werden. Die Annahme von Resonanz zwischen verschiedenen Formen mit doppelt gebundenem Chlor erlaubt auch eine Deutung der verminderten Reaktivität von aromatischen oder an ungesättigte C-Atome gebundenen Halogenen. Die Stabilisierung des Moleküls erfolgt durch die Resonanzenergie, die im Falle des Vinylchlorids z. B.  $\sim 19$  kcal beträgt, und weiterhin durch die Stärkung der C-Cl-Bindung durch deren partiellen Doppelbindungscharakter, was eine Erhöhung der Aktivierungsenergie der unter Beteiligung des Cl-Atoms verlaufenden Eliminierungsreaktion mit sich bringt. Die Bindungsenergie einer C-Cl-Bindung ist um rund 65 kcal größer als die der C-Cl-Bindung, d. h., daß sich bei einem Doppelbindungscharakter von 15 % im Vinylchlorid unter Berücksichtigung der Resonanzenergie des Moleküls eine Erhöhung der Aktivierungsenergie um rund 30 kcal ergibt. Bei den höher chlorierten Verbindungen ist zwar die Energie pro Chloratom niedriger, aber die gesamte Resonanzenergie wird beträchtlich höher; so beträgt sie bei  $C_2Cl_4$  48, bei  $C_6Cl_6$  72 kcal. Für den partiellen Doppelbindungscharakter der C-Cl-Bindung der in Rede stehenden Verbindungen spricht auch das Dipolmoment der Moleküle (vgl. nachstehendes Referat). \*H. Erbe.

**J. A. A. Ketelaar.** Quantenmechanische Diskussion der Dipolmomente von Monochlorbenzol und Vinylchlorid. *Recueil Trav. chim. Pays-Bas* 58, 311—315, 1939. Auf Grund einer quantenmechanischen Berechnung der Ladungsverteilung in Monochlorbenzol (I) und Vinylchlorid (II) folgt für das partielle elektrische Moment der C-Cl-Bindung in I  $\mu = 1,55$  (1,56) und für II  $\mu = 1,620$  (1,55) D (in Klammern die experimentellen Literaturwerte). Das Moment der aliphatischen C-Cl-Bindung beträgt 2,00 D. Die gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment zeigt, daß für die Abhängigkeit des Momentes der C-Cl-Bindung vom Bindungszustand des C-Atoms die auf der Doppelbindungsresonanz (vgl. vorstehendes Referat) beruhende abnorme Ladungsverteilung im Molekül verantwortlich ist. Die Tatsache, daß die Reihe  $Cl < Br < J$  für die Differenz zwischen den Momenten der aliphatischen und die aromatische C-Hal-Bindung gilt, ist mit dieser Auffassung in Übereinstimmung; sie ist darin begründet, daß das weniger negative Jod eine noch ausgesprochenere Tendenz zur Bildung einer resonanten Doppelbindung aufweist als das Chlor. Wenn die Reihe der Differenzen zwischen den Bindungsmomenten nur auf der elektrostatischen Polarisierung oder Induktion beruhen würde, müßte der Effekt viel kleiner sein oder sogar anderssinnig verlaufen. — Eine Anwendung der gleichen Berechnungsmethode auf Polyhalogenverbindungen ohne Berücksichtigung der Wechselwirkung benachbarter Dipole liefert folgende Dipolmomente: trans-Dichloräthylen  $\mu = 3,09$  (1,89?) D, 1, 1-Dichloräthylen  $\mu = 1,30$  (1,18) D, Trichloräthylen  $\mu = 1,60$  (0,94) D, o-Dichlorbenzol  $\mu = 2,66$  (2,33) D, m-Dichlorbenzol  $\mu = 1,58$  (1,48) D und p-Di-



chlorbenzol  $\mu = 0$  (0) D. Das niedrige Moment des 1,1-Dichloräthylens beruht hauptsächlich auf der Anhäufung der negativen Ladung im zweiten C-Atom. Verf. weist darauf hin, daß für eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen aliphatischen und aromatischen Kohlenstoffverbindungen kein Grund besteht, da den augenscheinlichen Unterschieden Rechnung getragen werden kann, wenn die im Falle der letzteren vorliegende Resonanz berücksichtigt wird. *\*H. Erbe.*

H. Lachs et A. I. Grosman. Poids moléculaires d'acétates de cellulose fractionnés, à un degré de polymérisation élevé. C. R. Krakau 1939, Nr. 6/7, S. 5—7. *Dede.*

G. A. Kausche, E. Pfankuch und H. Ruska. Die Sichtbarmachung von pflanzlichem Virus im Übermikroskop. Naturwissensch. 27, 292—299, 1939, Nr. 18. (Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft.; Siemens & Halske AG.) [S. 2652.] *Henneberg.*

W. J. Archibald. The specific heat of monatomic liquids. Phys. Rev. (2) 55, 1139, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 2589.] *W. A. Roth.*

Adolf Schallamach. X-ray investigation of the structure transition of methane at the  $\lambda$  point. Proc. Roy. Soc. London (A) 171, 569—578, 1939, Nr. 947. [S. 2596.] *Widemann.*

C. Lanczos and G. C. Danielson. Application of trigonometric interpolation to X-ray analysis. Phys. Rev. (2) 55, 242, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Das Integral, welches die Intensitätsverteilung in Röntgeninterferenzen von Flüssigkeiten darstellt, kann statt der angenäherten Darstellung durch die Summe einer großen Termzahl durch die Methode der trigonometrischen Interpolation ausgewertet werden. Diese vermindert die Zahl der für die Rechnung erforderlichen Ordinaten erheblich, ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit. Die Beugungsdiagramme von glasigem Selen und flüssigem KCl und LiCl, erhalten und analysiert von K. Lark-Horovitz und E. P. Miller sind als Beispiel ausgewertet worden. Für die Kurven, soweit analysiert, wurden 36 Ordinaten als genügend befunden. Dank den Symmetrieeigenschaften konnten die Fourierkoeffizienten mit einem Minimum an Rechnungsaufwand ermittelt werden. Diese ergaben direkt den Wert der Verteilungsfunktion in diskreten, äquidistanten Punkten. Der Wert der Funktion für irgendeinen zwischenliegenden Punkt kann in einfacher Weise durch Rechnung bestimmt werden. *Widemann.*

Werner Kern. Der osmotische Druck wässriger Lösungen polyvalenter Säuren und ihrer Salze mit ein- und zweiwertigen Basen. 218. Mitteilung über makromolekulare Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 184, 302—308, 1939, Nr. 4. (Chem. Univ.-Lab. Freiburg i. B.) *Dede.*

G. S. Hartley. Diffusion of an aggregating electrolyte in the transition range from simple to colloidal solution. Trans. Faraday Soc. 35, 1109—1113, 1939, Nr. 8 (Nr. 220). (Sir William Ramsay Lab. Univ. Coll. London.) [S. 2627.] *v. Steinwehr.*

Jacob Kielland. Specific thermodynamic properties of dilute ionic solutions. Journ. Phys. Chem. 43, 797—803, 1939, Nr. 6. (Hydro-Elekt. Kvelstoakt, Porsgrunn, Norway.) Es werden einfache Gleichungen des Debye-Hückel-Brönsted-Guggenheim-Typus und zugehörige Zahlentafeln für einige hundert Elektrolyte bei 0 und 25°C angegeben, mit deren Hilfe man die osmotischen und Aktivitätskoeffizienten für Lösungen sowohl eines einzigen Elektrolyten wie von Mischungen berechnen kann. Die Berechnung beruht auf dem praktisch bis zu

Ionenstärken von etwa 0,1 mol ausreichenden Prinzip von Lewis und Randall, wonach der Aktivitätskoeffizient eines Elektrolyten bei konstanter gesamter Ionenstärke unveränderlich ist; bis zu dieser Ionenstärke hinauf sind die vorgelegten Tafeln brauchbar. *Justi.*

**K. Zakrzewski and A. Piekara.** On the theory of dielectric polarization in liquids. *Nature* 144, 250, 1939, Nr. 3640. (Inst. exp. Phys. Univ. Cracow; Phys. Lab. Sulkowski Lyceum, Rydzyna.) [S. 2620.] *R. Jaeger*

**F. Vlès.** Die gegenwärtigen Daten über die Konstitution und die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers. *Arch. Phys. biol. Chim.-Phys. Corps organisés* 15, 33—85, 1938. Zusammenfassende Darstellung der Anomalien des Wassers, der Theorie der Polymerisation des Wassers und der Möglichkeiten der Charakterisierung der verschiedenen Hydrole und deren Eigenschaften, sowie der Theorie der Molekülgruppen im Wasser und ihre Zusammenhänge mit der quasikristallinen Struktur von Flüssigkeiten. *\*Reitz.*

**Ralph Hultgren and Lester Tarnopol.** Der Effekt von Silber auf die Gold-Kupferüberstruktur, AuCu. *Metals Technol.* 6, Nr. 1, Techn. Pap. Nr. 1010, 10 S., 1939. (Cambridge, Mass., Harvard Univ.; Graduate School Eng., Lexington, Kent., Univ.) Nach der Besprechung der theoretischen Ergebnisse über die Bildung von Überstrukturen in Legierungen werden die Untersuchungen über ternäre Legierungen von Au—Cu—Ag (50 Atom-% Cu, 0 bis 5 Atom-% Ag) mitgeteilt. Es zeigt sich, daß ein Ag-Zusatz zu den Au-Cu-Legierungen die kritische Ordnungstemperatur vermindert, was mit den theoretischen Ergebnissen übereinstimmt. — Die von Johansson und Linde angegebene orthorhombische, tetragonale Überstruktur von AuCu ist über ein größeres Temperaturgebiet (etwa 500°) beständiger als von diesen angenommen wird. Dabei handelt es sich um keine metastabile Umwandlungsphase, da sie auch nach sehr langen Anlaßzeiten beständig ist und da sie auf zwei Wegen, von flächenzentriert kubischen und von tetragonalen Proben, bei gleicher Anlaßbehandlung erhalten werden kann. In Übereinstimmung mit Johansson und Linde ergibt sich für das der rhombischen Deformation entsprechende Achsenverhältnis ( $b/a$ ) 1,003. Mit steigender Anlaßtemperatur wächst das Achsenverhältnis. Bei Raumtemperatur steigt das Achsenverhältnis überraschenderweise mit der Zeit. — Der Ordnungsmechanismus wird erörtert.

*\*Kubaschewski.*

**M. Pahl.** Über die Wachstumsgeschwindigkeit von Jodkristallen in Fremdgasen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* 184, 245—267, 1939, Nr. 4; auch *Diss. Univ. Freiburg i. B.*) Es wird die Wachstumsgeschwindigkeit von Joddendriten gemessen, welche an einer wassergekühlten Kupferkugel (15° C) über einer heißeren Jodschiicht (63° C) wachsen. Hierbei wird Luft, H<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> von 38 bis 740 mm Hg Druck zugesetzt und jeweils für drei verschiedene Abstände zwischen Jodschiicht und Kupferkugel die Abhängigkeit der linearen Wachstumsgeschwindigkeit der (111)- oder (11 $\bar{1}$ )-Fläche vom Fremdgasdruck bestimmt. Die Extrapolation der Kurven auf den Fremdgasdruck Null und ebenso auf den Abstand Null gibt bei allen drei Fremdgasen denselben Wert von  $0,82 \cdot 10^{-3}$  cm/sec für die lineare Wachstumsgeschwindigkeit der Fläche. Hieraus wird der Akkomodationskoeffizient der untersuchten Kristallfläche zu  $\alpha = 0,016$  berechnet; der Einfluß von Diffusion und Adsorption auf den Verlauf der Kurven wird besprochen und auf das Auftreten einer polymolekularen Schicht adsorbierten Fremdgases geschlossen. (Übersicht des Verf.) *Dede.*

**René Pâris et André Boullé.** Sur la cristallisation des métaphosphates vitreux de sodium et de calcium. *C. R.* 209, 223—225,

1939, Nr. 4. Um die Kristallisation von glasigem Natriummetaphosphat und Calciummetaphosphat zu untersuchen, wurden folgende Experimente ausgeführt: Thermische Analyse (gleichzeitige Bestimmung des Erweichungspunktes und des Beginns der Kristallisation), Bestimmung des Temperaturverlaufs der Erweichung (durch Messung der Eindringgeschwindigkeit einer Stahlspitze), Ermittlung der Temperaturabhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit. Beim Natriummetaphosphatglas liegt der Erweichungspunkt bei  $295^{\circ}\text{C}$ , die Kristallisation setzt bei etwa  $315^{\circ}$  ein und erreicht bei  $440^{\circ}$  ihre größte Geschwindigkeit; die thermische Analyse ergibt als Transformationspunkt  $280^{\circ}$ . Die entsprechenden Daten für das Calciumglas sind:  $530^{\circ}$ ,  $560^{\circ}$ ,  $760^{\circ}$ ,  $520^{\circ}$ .

*G. E. R. Schulze.*

**S. Roginsky.** The kinetics of crystal growth. *Acta Physicochim. USSR.* 10, 825—844, 1939, Nr. 6. (Ind. Inst. Lab. Chem. Phys. Leningrad.) Verf. hat in einer früheren (russisch geschriebenen) Arbeit versucht, die Zunahme der linearen Kristallisationsgeschwindigkeit theoretisch zu deuten. Da die Abweichungen vom Gesetz der konstanten linearen Kristallisationsgeschwindigkeit bei hohen Dispersitätsgraden auftreten, untersucht er nun die Anwendbarkeit seiner Theorie unter diesem Gesichtspunkt genauer. Ferner vergleicht er seine Ergebnisse mit den experimentellen Daten, zu denen nirgends ein Widerspruch auftritt.

*G. E. R. Schulze.*

**E. Zintl und U. Croatto.** Fluoritgitter mit leeren Anionenplätzen. *ZS. f. anorg. Chem.* 242, 79—86, 1939, Nr. 1. (Inst. anorg. u. phys. Chem. T. H. Darmstadt.) Es wurde die Art des Atomeinbaus bei Mischkristallbildung einer Verbindung  $\text{MeX}_2$  mit Fluoritgitter mit einer Verbindung  $\text{MeX}_{1,5}$  untersucht. Eine geeignete Mischkristallreihe wurde im System  $\text{CeO}_2\text{—La}_2\text{O}_3$  gefunden. Die Grenze des Mischkristallgebiets ergab sich aus Gitterkonstantenmessungen zu 41 Mol-%  $\text{La}_2\text{O}_3$ . Zwischen den beiden Möglichkeiten, daß das Kationengitter vollständig besetzt ist und das Anionengitter Leerstellen aufweist oder daß das Anionengitter vollständig besetzt ist und die überzähligen Kationen in Zwischen-gitterplätzen eingelagert sind, konnte auf Grund von Dichtemessungen und Intensitätsbestimmungen der Debeye-Scherrer-Aufnahmen eindeutig zugunsten der ersteren entschieden werden.

*G. E. R. Schulze.*

**William Shockley.** The relationship between surface states and energy bands in crystals. *Phys. Rev.* (2) 56, 212, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Tamm und Fowler haben vor Jahren gezeigt, daß es an den Grenzflächen eines Kristalls Oberflächenwellenfunktionen gibt. Verf. verfolgt die Entstehung der Oberflächenzustände aus den Zuständen der einzelnen Atome bei Abnahme der Gitterkonstante von  $\infty$  auf den Normalwert im Kristall für ein eindimensionales Gitter. Die Oberflächenzustände entstehen nicht schon bei der Aufspaltung der diskreten Niveaus in Bänder, sondern erst wenn sich die Bänder überlappen.

*G. E. R. Schulze.*

**Ulrich Dehlinger und Albert Kochendörfer.** Röntgenographische Messung der Teilchengröße und der verborgenen elastischen Spannungen in kaltverformten Blechen. *ZS. f. Metallkde.* 31, 231—234, 1939, Nr. 6. (Kaiser Wilhelm-Inst. Metallf. Stuttgart.) Die Linienverbreiterung in Pulveraufnahmen wird verursacht durch Kleinheit der Teilchen, langsam schwankende Gitterverzerrungen, rasch schwankende Verzerrungen mit nahe kosinusförmiger Verteilung, sofern sie nicht nur auf kleine Bereiche des Gitters beschränkt sind. Die durch Teilchenkleinheit verursachte Verbreiterung geht mit  $1/\cos \vartheta$ , die beiden anderen Ursachen verbreitern mit  $\text{tg } \vartheta$  laufend. Wenn man die Verbreiterung auch der ersten Linien ausmißt, kann man die beiden Ursachen-



gruppen unterscheiden. Messungen an kalt gewalzten Kupferblechen ergaben eine von 10 % Walzgrad ab von diesem unabhängige Teilchengröße  $6 \cdot 10^{-5}$  cm und eine Gitterverzerrung, die mit dem Walzgrad ansteigt und im Mittel 0,2 % bei den höchsten Walzgraden beträgt. Sie entspricht Spannungen von der Größenordnung  $50 \text{ kg/mm}^2$ .

Widemann.

D. E. Thomas. Laue patterns by reflected X-rays. Journ. scient. instr. 16, 222—228, 1939, Nr. 7. (Res. Dep. Woolwich.) Verf. beschreibt einige mechanische Hilfsmittel zur leichten Auswertung von Laue-Diagrammen, die in der bereits von Regler angegebenen Kegelkammer von Weitwinkelreflexen erhalten wurden, für die gnomonische oder stereographische Projektion.

Widemann.

Francois Dupré la Tour. Diffraction des rayons X par une poudre cristalline étendue sur une surface plane immobile. C. R. 209, 51—53, 1939, Nr. 1. Für die Röntgenanalyse von kristallinen Pulvern empfiehlt Verf. deren Auftragung in dünner Schicht auf dünne, ebene, rauhe, unbewegte Glasplättchen mit der Flächenneigung  $\Theta/2$  gegen den Primärstrahl, sowie die Benutzung einer photographischen Platte in der Aufstellung normal zum Primärstrahl. Es werden scharfe Interferenzen bei leicht zu bestimmenden geometrischen Bedingungen erhalten und eine schnelle Versuchsdurchführung ermöglicht. Von Fettsäure wurde mit Cu-Anode in 10 Minuten ein Diagramm erhalten.

Widemann.

F. Halla und R. Weil. Röntgenographische Untersuchung von „kristallisiertem Bor“. ZS. f. Krist. 101, 435—450, 1939, Nr. 5. (Inst. phys. Chem. T. H. Wien.)

Dede.

Robert Byron Jacobs. X-ray measurements of compressibility. Phys. Rev. (2) 56, 211—212, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Mittels des Debeye-Scherrer-Verfahrens ist die Kompressibilität von Kupfer gemessen worden. Hierbei stand die Röntgenkammer mit der Probe unter einem Druck von  $5000 \text{ kg/cm}^2$ . Als Wert der mittleren Kompressibilität zwischen 1 und  $4500 \text{ kg/cm}^2$  ist  $6,87 \cdot 10^{-7}$  gefunden worden. Bridgman fand  $7,13 \cdot 10^{-7}$ . Weil bei der röntgenographischen Messung der wahrscheinliche Versuchsfehler etwa 4 % beträgt, ist der Unterschied beider Werte nicht von Bedeutung. Bei Aluminium aber wurde röntgenographisch  $12,92 \cdot 10^{-7}$  gefunden, während Bridgman  $13,38 \cdot 10^{-7}$  angibt. Bei ersterem Wert beträgt der wahrscheinliche Fehler nur 0,5 %. Es ist möglich, daß die kleinere, durch das Röntgenverfahren gefundene Kompressibilität darauf beruht, daß die Gitterkompression, nicht der Volumenschwund gemessen wurde. Vielleicht spielen bei letzterem Lockerstellen eine Rolle. Dieses Argument erhält Gewicht durch die bekannte Tatsache, daß für eine Anzahl „harter“ Metalle die Gleichung  $\gamma = B/A^2 - 1/6$  nicht befriedigend gilt. Es werden bei diesen Metallen abnorm hohe Kompressionswerte beobachtet.

Widemann.

J. A. A. Ketelaar und E. W. Gorter. Die Kristallstruktur von Thalliosulfid ( $\text{Ti}_2\text{S}$ ). ZS. f. Krist. 101, 367—375, 1939, Nr. 5. (Lab. anorg. u. phys. Chem. Univ. Leiden.)

H. Brasseur and A. de Rassenfosse. The crystal structure of hydrated potassium chlorostannite. ZS. f. Krist. 101, 389—395, 1939, Nr. 5. (Univ. Liège.)

J. A. A. Ketelaar, W. H. t'Hart, M. Moerel and D. Polder. The crystal structure of  $\text{TiSe}$ , thallous thallic or thallosic selenide. ZS. f. Krist. 101, 396—405, 1939, Nr. 5. (Lab. inorg. phys. Chem. Univ. Leiden.)

M. A. Kamermans. The crystal structure of  $\text{SrBr}_2$ . ZS. f. Krist. 101, 406—411, 1939, Nr. 5. (Lab. Krist. Univ. Amsterdam.)

**J.-E. Hiller.** Zur Kristallstruktur des Valleriits. ZS. f. Krist. 101, 425—434, 1939, Nr. 5. (Min. Inst. Univ. Berlin.)

**A. Brager.** An X-ray examination of titanium nitride. II. The structure of some intermediate products formed when obtaining titanium nitride. Acta Physicochim. URSS. 10, 887—902, 1939, Nr. 6.

**A. Brager.** A correction to „An X-ray examination of the structure of boron nitride“. Acta Physicochim. URSS. 10, 902, 1939, Nr. 6. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moscow.) Siehe diese Ber. 19, 531, 1938.

**S. L. Chorghade.** The space group of 1,3,5-trinitrobenzene crystal. ZS. f. Krist. 101, 376—382, 1939, Nr. 5. (Indian Assoc. Cultiv. Sci. Calcutta.)

**S. L. Chorghade.** The crystal structure of Chloranil,  $C_6Cl_4O_2$ . ZS. f. Krist. 101, 418—424, 1939, Nr. 5. (Indian Assoc. Cultiv. Sci. Calcutta.) Dede.

**George A. Moore.** Das Verhalten des Systems Palladium—Wasserstoff gegenüber Wechselstrom. Trans. electrochem. Soc. 75, Preprint 22, 257—287, 1939. (New York City, Columbia Univ.) [S. 2624.] \*Werner.

**Servigne.** Applications de quelques résultats relatifs à la luminescence des substances solides. 1. Production de lumière blanche; 2. Recherche des éléments rares. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 37 S., 1939, Nr. 3. (Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 429.) [S. 2659.] Schön.

**A. Kruis und R. Kaischew.** Untersuchungen der Umwandlungen der kondensierten Halogenwasserstoffe mit dem Polarisationsmikroskop. ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 384, 1939, Nr. 5. Berichtigung. Berichtigung eines sinnentstellenden Druckfehlers in der (diese Ber. S. 1052) abgedruckten Übersicht des Verf. Es muß heißen: „Bei den unteren Umwandlungen von HBr und HI findet keine Umkristallisation statt.“ Dede.

**Georg Masing.** Zur Theorie der Kaltstreckung und der Verfestigung. ZS. f. Metallkde. 31, 235—238, 1939, Nr. 7. (Göttingen.)

**Georg Masing.** Bemerkungen über die Rekristallisation von schwach verformten Metallen. ZS. f. Metallkde. 31, 238, 1939, Nr. 7. (Göttingen.) Widemann.

Réunion Internationale de Physique—Chimie—Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. I. Physique générale. Actualités scient. et industr. 718, 80 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2574.] Schön.

**L. H. Germer and F. E. Haworth.** Order in the copper-gold alloy system. Phys. Rev. (2) 56, 212, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell. Teleph. Lab.) Dünne Schichten von Gold-Kupfer-Legierungen mit 75 Atom-% Kupfer wurden mittels Elektronenstrahlen in Durchstrahlung auf Ordnungsvorgänge untersucht. Die durch Verdampfen im Vakuum hergestellten Schichten zeigen statistisch regellos verteilte Kristallite mit von Gold zu Kupfer kontinuierlich variierender Zusammensetzung. Die Präparate wurden dann bei 450° C gegläht, abgeschreckt und einige Stunden auf 196° erhitzt: Die Legierung war homogen und vollständig geordnet. Die nicht bei 450° geglähten Schichten beginnen sich bei 140° zu homogenisieren und bei 200° tritt ein Ordnungsvorgang von anormalem Charakter auf. G. E. R. Schulze.

**A. G. Hill and Conyers Herring.** Excited electronic states and compressibility of metallic beryllium. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1140—1141, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) [S. 2624.] *Henneberg.*

**E. Vogt.** Magnetismus und Metallforschung. *ZS. f. Elektrochem.* **45**, 597—608, 1939, Nr. 8. (Marburg/Lahn.) *Dede.*

**E. M. Grabbe and L. W. McKeehan.** Ferromagnetic anisotropy in nickel-iron alloys near  $\text{Ni}_3\text{Fe}$ . *Phys. Rev.* (2) **55**, 1142—1143, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 2638.] *O. v. Auwers.*

**Humboldt W. Leverenz and Frederick Seitz.** Luminescent materials. *Journ. appl. Phys.* **10**, 479—493, 1939, Nr. 7. (RCA Manuf. Co. Camden, N. J.; Lab. Phys. Univ. Philadelphia, Penn.) [S. 2658.] *Schön.*

**H. Reinhold, Wilhelm Appel and P. Frisch.** Zur Kenntnis der homogenen und der durch  $\alpha\text{-Ag}_2\text{S}$  katalysierten Schwefelwasserstoffreaktion. *ZS. f. phys. Chem.* (A) **184**, 273—301, 1939, Nr. 4. (Phys.-chem. Inst. Univ. Gießen.) [S. 2592.] *Dede.*

**Hiroshi Sobue.** Zur Frage der Faserperiode von Natroncellulose I. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **43**, 329—332, 1939, Nr. 5. (Kaiser Wilh.-Inst. Chem. Berlin-Dahlem.) Da die von K. Hess und C. Trogus zu 20 Å bestimmte Faserperiode von Na-Cell I von W. Schramek bestritten worden ist, wird das Röntgenogramm dieser Celluloseverbindung auf Grund neuer Röntgenaufnahmen nochmals eingehend diskutiert und die Größe von 20,5 Å für die Faserperiode zweifelsfrei bestätigt. (Übersicht d. Verf.) *Dede.*

**G. S. Hartley.** Ionenaggregation in Lösungen von Salzen mit langen Paraffinketten. *Kolloid-ZS.* **88**, 22—40, 1939, Nr. 1. (Sir William Ramsay Lab. Univ. Coll. London.) Verf. gibt einen allgemeinen Überblick über den Stand des Problems, wobei besonders auf die noch bestehenden Unklarheiten eingegangen wird. Unter „Salzen mit langen Paraffinketten“ versteht Verf. solche salzartigen Verbindungen, in denen entweder das Kation oder das Anion aus einer 8 oder mehr C-Atome enthaltenden Kette besteht, z. B. cetylsulfonsaures Natrium,  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{SO}_3\text{Na}^+$ , oder Cetyltrimethylammoniumbromid,  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{Br}^-$ . Behandelt werden: Beweis für die Anwesenheit von Aggregationen in verdünnten, beweglichen Lösungen (plötzliche Änderung der physikalischen Eigenschaften der Lösung bei einer bestimmten „kritischen Konzentration“); die Natur der Paraffinkettenaggregation (Anordnung der Ketten); Bildung von kugelförmigen, flüssigen Micellen (auf Widersprüche, die hier zwischen theoretischen Betrachtungen und Versuchen bestehen, wird ausführlich eingegangen); Elektrochemie der vorliegenden Lösungen (Schwierigkeit der Trennung der auf Ionenwolken zurückzuführenden Effekte von denen, die durch die Assoziation entgegengesetzt geladener Ionen zustande kommen, Anwendung der Theorie von Debye-Hückel, Beweglichkeiten der Ionen und Micellen); Ionenmicelle, Neutralkolloid und Leitfähigkeitsanomalien in konzentrierten Lösungen. *O. Fuchs.*

**G. S. Markova and A. I. Schattenstein.** A study of acid catalysis in liquid ammonia. 3. On the catalysis of the reaction of ammonolysis of santonin by acid amides, phenols and other weak acids. *Acta Physicochim. USSR.* **11**, 117—130, 1939, Nr. 1. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moscow; auch Diss. G. S. Markova.) *Dede.*

**A. I. Schattenstein and G. S. Markova.** A study of acid catalysis in liquid ammonia. 4. The kinetics of the ammonolysis of pilo-

carpine in liquid ammonia in the presence of ammonia salts. Acta Physicochim. USSR. 11, 130—151, 1939, Nr. 1; auch Diss. G. S. Markova. (Karpov Inst. Phys. Chem. Inst. Moscow.) *Dede.*

H. von Wartenberg. Grenzhausbildung zwischen heißer Flüssigkeit und kalter Wand. ZS. f. Elektrochem. 45, 497—502, 1939, Nr. 7. (Göttingen.) [S. 2598.] *Justi.*

Hermann Psille. Schlüsse aus mechanisch-technologischen Werkstoffprüfungen auf die Fertigungspraxis. Feinmech. u. Präzision 46, 211—214, 221—222, 1938. (Berlin-Schöneberg.) An Hand von Beispielen (eigene Versuche) wird gezeigt, inwieweit sich aus einfachen Werkstoffprüfungen (Zugversuche, Härteprüfung, Tiefungsversuche nach Erichsen, technologische Proben) Schlüsse auf die mechanische Fertigung bzw. auf die spätere Funktion der gefertigten Teile ziehen lassen. Es bestehen Zusammenhänge zwischen der spanabhebenden Bearbeitung und Prüfungen, die auf der Kaltverformbarkeit der Werkstoffe bei Belastung über das elastische Gebiet hinaus beruhen. Beim Zugversuch gibt sich die Verformungsfähigkeit am deutlichsten durch die Messung der Einschnürung zu erkennen, durch die man Zahlenwerte für die Verformbarkeit erhält. Technologische Prüfungen, wie z. B. die Kaltausbreitprobe, ergaben in großen Zügen ähnliche Aufschlüsse. Aus der Prüfung von Blechen mittels des Tiefungsversuches nach Erichsen lassen sich für die Fertigungspraxis außer auf die Tiefziehfähigkeit weitere wichtige Schlüsse ziehen, z. B. auf die Korngröße des Materials, die Neigung zur Zipfel- bzw. Fließfigurenbildung. *\*Skaliks.*

E. Siebel. Statische und dynamische Kerbzähigkeit. Jahrb. Lilienthal-Ges. Luftfahrtforsch. 1936, S. 383—396. (Stuttgart, T. H.) Die durch die Dehnung oder Einschnürung beim Zugversuch geklärte Zähigkeit der Werkstoffe kann in Bauteilen weitgehend herabgesetzt sein. Von den Umständen, welche diese Versprödung bewirken, werden besprochen: zwei- und dreiaxige Zugbeanspruchungen, Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit und der Temperatur. — Über die Neigung eines Werkstoffes, sich unter ungünstigen Beanspruchungsverhältnissen zu verspröden, gibt die Kerbschlagprobe Aufschluß. Es handelt sich bei ihr nicht um ein eigentliches dynamisches Prüfverfahren, denn die dynamische Versuchsdurchführung dient ausschließlich dazu, die Wirkung des mehrachsigen Spannungszustandes zu verschärfen. Man erhält ganz analoge Prüfergebnisse, wenn man auf die dynamische Versuchsdurchführung vollkommen verzichtet und statt dessen die Verformungsbehinderung durch die Querbeanspruchung verläßt. Am einfachsten läßt sich eine derartige Prüfung als statischer Kerbzugversuch durchführen. — Es wird dann über die Kerbzugversuche von Pfender berichtet, aus denen hervorgeht, daß es möglich ist, die Neigung zur Versprödung unter Verzicht auf die übliche dynamische Prüfung durch statische Kerbzugversuche zu ermitteln. Eine derartige Prüfungsweise läßt weit klarer als die Kerbschlagprobe den Zusammenhang zwischen Spannungszustand und Versprödung erkennen. *\*Skaliks.*

P. W. Döhmer. Ein neuer Kleinhärteprüfer zur Bestimmung der Härte dünnster Schichten mit der Diamantpyramide. Werkstattstechn. 33, 357—359, 1939, Nr. 14. (Taucha b. Leipzig.) Es handelt sich um einen Vickers-Härteprüfer, jedoch mit Lasten unter 1 kg, zur Bestimmung der Härte von Oberflächenschichten. Der in einem Gehäuse von Form und Größe eines Mikroskopobjektivs befindliche pyramidenförmige Diamant kann mit Hilfe von Hebeln und Gewichten von 50 bis 500 g, in Stufen von 50 g, belastet werden. Die Vorrichtung wird in den Revolverkopf eines Mikroskops eingeschraubt und durch Ver-



stellen des Grobtriebes betätigt; dann wird ein Objektiv eingeschwenkt und der Eindruck mittels Okularmikrometer gemessen; zweckmäßige Vergrößerung 200 bis 500. Die Proben müssen feingepolierd sein. Die Unabhängigkeit der Härtezah! von der Belastung wurde auch mit diesem Kleingerät bestätigt. *Berndt.*

**A. Matting.** Vergleich zwischen Röntgenaufnahmen und mechanisch ermittelten Güteerten von Schweißverbindungen Bau-Ing. 20, 193—199, 1939. (Hannover.) An Hand eingehender Untersuchungen von längs und quer geschweißten Stäben aus „St 37“ und „St 52“ verschiedener Zusammensetzung und mit wechselnden Zusätzen wird einerseits an Hand von Reck-, Zerreiß- und Schwellversuchen und andererseits durch Betrachtung ihrer Röntgenbilder gezeigt, daß Proben mit einwandfreiem Röntgenbild in ihrem mechanischen Verhalten versagen können, wenn der Dauerbruch durch eine Form der Schweißnaht ausgelöst wird, die sich im Röntgenbild nicht kennzeichnet, d. h. besonders bei schroffen Nahtübergängen, Einbrandkerben, Kerbwirkung durch Oberflächenverletzung sowie kleine Risse, ferner bei größerem Unterschied in der elastischen Verformungsfähigkeit und in der Härte. Größere zum Bruch führende Fehlstellen im Nahtaufbau ließen sich dagegen im Röntgenbild erkennen. — Auf die notwendige Erfahrung des Röntgenprüfers für eine befriedigende praktische Auswertung von Röntgenbildern wird hingewiesen. *\*Kubaschewski.*

**F. Krüger.** 50 Jahre seit dem Erscheinen von W. Nernsts Arbeit über „Die elektromotorische Wirksamkeit der Ionen“. Naturwissensch. 27, 553—555, 1939, Nr. 33. (Greifswald.) *Dede.*

**J. W. Donaldson.** The thermal conductivity of high-duty and alloy cast irons. Engineering 148, 26—28, 1939, Nr. 3834. [S. 2597.] *Justi.*

**H. Cornelius und K. Fahsel.** Über die Härtung von Manganstählen bei der Auftragsschweißung. Elektroschweißung 10, 132—135, 1939, Nr. 7. (Dt. Versuchsanst. Lufft. Berlin-Adlershof.) [S. 2587.] *Wittum.*

**W. H. Hatfield.** New researches in steel metallurgy. Nature 144, 56—61, 1939, Nr. 3636. (Brown-Firth Res. Lab. Sheffield.) *Widemann.*

**P. Schafmeister und R. Ergang.** Das Zustandsschaubild Eisen—Nickel—Zinn. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 125—138, 1939, Nr. 11. [S. 2594.] *Dede.*

**S. I. Gubkin und P. A. Sacharow.** Untersuchung des Diagramms „Zusammensetzung—mechanische Eigenschaften“ des Systems Kupfer—Zinn. Bull. Acad. Sci. URSS. (Sér. chim.) (russ.) 1937, S. 41—69 [S. 2595.] *\*R. K. Müller.*

**H. Wentrup und G. Hieber.** Über das Gleichgewicht zwischen Sauerstoff und Titan in Eisschmelzen. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 115—123, 1939, Nr. 10. *Dede.*

**A. Krusch.** Änderung der mechanischen Eigenschaften metallischer Werkstoffe bei tiefen Temperaturen. ZS. d. Ver. d. Ing. 83, 893—898, 1939, Nr. 31. (Düsseldorf.) Obwohl bisher Maschinenteile in der Technik niemals Temperaturen ausgesetzt waren, die unterhalb —200° C lagen, und die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften der hierzu verwendeten metallischen Werkstoffe nicht auf tiefere Temperaturen als diese ausgedehnt worden sind, ist doch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß in kurzem der Bedarf nach der Kenntnis dieser Eigenschaften sich auf wesentlich tiefere Temperaturen ausdehnen wird. Von dem Verf. wurde ein Verfahren ausgearbeitet,

mit Hilfe dessen die Versuchstemperaturen der Kerbschlagprüfung, die als ein besonders scharfes Kriterium für die Brauchbarkeit eines Werkstoffs anzusehen ist, auf  $-253^{\circ}\text{C}$ , ja vielleicht sogar auf  $-269^{\circ}\text{C}$  herabgesetzt werden können. Die an einer großen Anzahl verschiedenartiger Stahlsorten ausgeführten Prüfungen zeigten, daß nickelfreie Stähle ebenso gute, vielleicht sogar noch günstigere mechanische Eigenschaften aufweisen als nickelhaltige Stähle, wobei es nicht nur auf die Zusammensetzung, sondern vielmehr noch auf die Herstellung der Werkstoffe ankommt. Hiernach können die bisher zum Bau von Maschinen zur Verflüssigung des  $\text{H}_2$  verwendeten Metalle Kupfer und Neusilber durch andere Metalle ersetzt werden, unter denen sich vielleicht am besten die austenitischen Chrom-Mangan-Stähle hierfür eignen.

*v. Steinwehr.*

**E. M. Wise und J. T. Eash.** Eigenschaften von Platinmetallen. II. Festigkeitswerte von Platin, Palladium und einigen ihrer Handelslegierungen bei höheren Temperaturen und Anmerkungen zur Korrosionsbeständigkeit von Platin bei hohen Temperaturen. *Metals Technol.* 5, Nr. 2, Techn. Publ. Nr. 899, 11 S.; *Trans. Amer. Inst. Min. metal. Eng.* 128, 282—294, 1938. Zerreißversuche bei Temperaturen bis  $1100^{\circ}$  ergaben folgendes: Die Zugfestigkeit bei  $1100^{\circ}$  beträgt für Pt-Rh (Rh = 10 %) noch 22,3 % von der der gleichen Probe bei Raumtemperaturen. Für Pt und Pt-Legierungen außer der vorgenannten Pt-Rh-Legierung liegen diese Werte bei 16,6—18,8 %, für Pd und Pd-Legierungen bei 10—11,2 %. Die Dehnungswerte erreichen für reines Pd ein Maximum bei  $600^{\circ}$ . Erörterung der Korrosionsbeständigkeit verschiedener Legierungen in oxydierender und reduzierender Atmosphäre bei hohen Temperaturen, besonders von Pt in  $\text{SO}_2$  und  $\text{H}_2\text{S}$ .

*\*van Drunen.*

**H. Opitz und W. Homberger.** Die Zerspanbarkeit von Zinklegierungen. *Metallwirtsch.* 18, 729—735, 1939, Nr. 34. (Lab. Werkzeugmasch. T. H. Aachen.)

**H. Barbier und K. Löhberg.** Über den Einfluß der Verformungsgeschwindigkeit auf Festigkeit und Tiefung der Zinklegierungen. *Metallwirtsch.* 18, 735—739, 1939, Nr. 34. (Frankfurt/M.)

**K. Bayer.** Tiefziehfähige kupferhaltige Zinklegierung. *Metallwirtsch.* 18, 740—743, 1939, Nr. 34. (Berlin.)

*Dede.*

**Marceall Ballay.** Propriétés de quelques bronzes d'aluminium au glucinium. *C. R.* 208, 1309—1311, 1939, Nr. 17. Die Eigenschaften der hochkupferhaltigen Aluminiumbronzen mit 9,1 bis 12 % Al und 0 bis 3 % Beryllium werden untersucht. Solange kein neuer Bestandteil auftritt, hat das Be dieselbe Wirkung wie das Al. Bei 1,5 % Be und 10,8 % Al und bei 2 % Be und 9,1 % Al zeigt sich eine neue Phase. Im Gegensatz zu Aluminiumbronzen, die auch bei sehr raschem Abschrecken keine homogene Lösung zeigen, ist eine Legierung mit 9,5 % Al und 0,8 % Be homogen beim Abschrecken in Wasser, besitzt aber eine nadelförmige Struktur beim Erkalten an der Luft. Durch Be wird die Umwandlungstemperatur  $\alpha + \beta \rightarrow \beta'$  erniedrigt, und die bei der Vergütung von Aluminiumbronzen auftretenden Anomalien des Widerstands, der Härte usw. werden durch Be verhindert.

*Wittum.*

**Léon Guillet et Léon Guillet fils.** Sur le durcissement structural des alliages aluminium—argent riches en aluminium. *C. R.* 209, 79—81, 1939, Nr. 2. An sehr reinen Al-Ag-Legierungen mit 11, 20 und 30 % Ag wurde die Aushärtung bei Temperaturen von  $20^{\circ}$  bis  $150^{\circ}$  metallographisch, röntgenologisch und durch Härtemessungen untersucht. — Ergebnisse: Kaltaushärtung

sowie Warmaushärtung bis zu einer bestimmten, von der chemischen Zusammensetzung der Probe abhängigen Temperaturgrenze führen zu einer mit der Zeit zunehmenden Härte. Bei höheren Anlaßtemperaturen erreicht die Härte einen Höchstwert, um dann wieder abzufallen. Unter sonst gleichen Verhältnissen nehmen mit zunehmendem Ag-Gehalt die zur Erreichung der maximalen Härte erforderlichen Fristen ab. Nach Erreichung der maximalen Härte verkleinern sich die Gitterkonstanten des übersättigten Mischkristalls. Metallographisch ließ sich eine Ausscheidung erst nach deutlicher Überschreitung der zur Erreichung der maximalen Härte erforderlichen Zeit feststellen; sie erschien zunächst an den Korngrenzen des übersättigten Mischkristalls. Diese Ausscheidung entspricht aber nicht der  $\gamma$ -Phase des bekannten Zustandsbildes der Al-Ag-Legierungen, sondern einem Zwischenzustand, wie er in ähnlicher Art von Fink und Smith bei Al-Mg-Legierungen und von Wassermann bei Al-Cu-Legierungen festgestellt wurde.

*Leon.*

**Jean Hérenguel et Georges Chaudron.** Propriétés mécaniques après durcissement structural des alliages aluminium—magnésium zinc à faible teneur en magnésium et en zinc. C. R. 209, 109—111, 1939, Nr. 2. Verff. berichten über die mechanischen Eigenschaften (hauptsächlich Zugfestigkeit und Bruchdehnung) von Al-reichen Al-Mg-Zn-Knetlegierungen (mit bis 9% Mg und 8% Zn) in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung und Warmbehandlung (Abschrecken mit folgender natürlicher oder künstlicher Alterung). — Ergebnisse: Geringe Zusätze an Zn machen die Al-reichen Al-Mg-Legierungen aushärtbar, was sich besonders in einer bedeutenden Erhöhung der  $E$ -Grenze auswirkt. Durch Aushärten bei 100° lassen sich mit diesen ternären Legierungen Zugfestigkeiten von 56 kg/mm<sup>2</sup> und  $E$ -Grenzen von 45 kg/mm<sup>2</sup> erreichen. Die nach dem Abschrecken verhältnismäßig weiche und bildsame Legierung mit etwa 6% Mg und 3% Zn erlangt durch natürliche Alterung 50 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit bei mehr als 20% Bruchdehnung. Die untersuchten ternären Legierungen sind im ausgehärteten Zustand beständig und von sehr hoher Dauerwechselfestigkeit; sie weisen den gleichen Korrosionswiderstand auf wie die entsprechenden Zn-freien Legierungen der Reihe Al—Mg.

*Leon.*

**G. Fischer.** Über die Kerbwirkung bei Dauerwechselbeanspruchung und über den Einfluß der Kaltverformung auf die Dauerhaltbarkeit. Jahrb. dtsch. Luftfahrtforsch. 1938 (Abt. 1) S. 517—523. (Berlin-Adlershof, D. Vers.-Anst. f. Luftfahrt, Inst. Werkstofforsch.) [S. 2581.]

**P. Röntgen und H. Winterhager.** Über die Löslichkeit von Wasserstoff in Aluminium und Magnesium. Aluminium 21, 210—213, 1939. (Aachen, T. H. Inst. f. Metallhüttenw. u. Elektrometallurgie.) [S. 2594.]

*\*Kubaschewski.*

**P. Brenner.** Korrosionsschutz von Aluminium-Magnesium-Legierungen durch Plattieren. Metallwirtsch. 17, 1272—1276, 1938, Nr. 48. Berichtigung ebenda S. 1305, Nr. 49. (Hannover.) Bei der Herstellung moderner Aluminium-Magnesium-Legierungen mußte leider festgestellt werden, daß sie nicht besonders korrosionsbeständig sind. Es trat in starkem Umfang interkristalline Korrosion auf. Es zeigt sich, daß eine reine  $\alpha$ -Kristallstruktur auch sehr korrosionsbeständige Oberflächen liefert. Dagegen tritt aber beim Anlassen der Legierung leicht die Umwandlung in die  $\beta$ -Form ein, die bei ganz unglücklich liegenden Umständen schon bei 30 bis 40° C eintreten kann. Man hat Zusätze von Zn, Cr, Cu, Ba, Ti als ausscheidungshemmend dazugegeben, diese haben sich technisch nicht sehr bewährt. Als günstige Form des Korrosionsschutzes hat man die

Plattierung gewählt, also das Aufwalzen dünner Schichten anderer Metalle. Die Plattierung mit Reinaluminium ist ein guter Schutz, an den Schnittkanten tritt durch den hohen Potentialunterschied Korrosion ein. Deshalb wählt man eine Plattierungsschicht mit einem geringen Gehalt an Magnesium, da dann das Potential zwischen Grundmaterial und Oberflächenschicht kleiner wird, oder man walzt sehr dünne Schichten Reinaluminium auf, bei denen durch nachträgliche Temperaturbehandlung ein Ineinanderdiffundieren erreicht wird. Am günstigsten hat sich eine Plattierungsschicht mit etwa 1% Zinkzusatz bewährt.

*Schmellenmeier.*

**Hans Dienbauer.** Über den Einfluß des Grundmaterials auf die Qualität der galvanischen Verzinkung. Berg- und Hüttenm. Monatsh. Leoben 87, 142—148, 1939, Nr. 7. Es werden verschiedene Korrosionsuntersuchungen an verzinktem Eisen durchgeführt, und zwar Prüfung auf Korrosionsbeständigkeit, auf Porigkeit, auf Härte und auf Haftfestigkeit. Das Grundmaterial wird verschieden ausgewählt aus verschiedenen Zonen eines Gußblockes, der durch verschiedene Auskühlung und durch Seigerung verschiedene Struktur hat. Dabei stellt sich heraus, daß die Unterschiede, die bei den verschiedenen Prüfmethoden an den einzelnen Proben auftreten, keine besonders bevorzugte Struktur erkennen lassen. Unterschiede sind allerdings zu beobachten, wenn man Bleche oder Bänder aus Siemens-Martin-Eisen oder Elektroisen betrachtet. Die Unterschiede sind aber auch nicht so wesentlich, daß man ein Material besonders bevorzugen sollte.

*Schmellenmeier.*

**C. Neumann und A. Dietzel.** Die Farbkörper in den sogenannten kohlegeleichen Gläsern. Glastechn. Ber. 16, 389—391, 1938, Nr. 12. (K. W. Inst. f. Silikatforsch. Berlin-Dahlem.) Zur Entscheidung der Frage nach dem Farbkörper in den kohlegeleichen Gläsern wurden Versuche angestellt. In dem vorliegenden ersten Teil wurde das Analysenverfahren von Fuwa nachgeprüft und Versuche über die Herstellung von kohlegeleichen Gläsern unter völligem Ausschluß von Kohlenstoff und dessen Verbindungen angestellt. Gegen das Verfahren von Fuwa werden verschiedene Bedenken erhoben. Die synthetischen Versuche ergaben, daß eisen- und schwefelfreie Rohstoffe bei beliebiger Zugabe von reiner Kohle nicht gelb gefärbt werden. Bei zu großen Kohlemengen waren die Gläser durch eingeschlossenen Kohlenstoff grau gefärbt. Auch mäßig eisenhaltige, aber schwefelfreie Schmelzen geben mit Kohle keine gelbe Färbung. Eisen- und schwefelhaltige Gläser geben auch ohne Kohlezusatz mit anderen Reduktionsmitteln kohlegeleiche Färbung. Eisenfreie, aber schwefelhaltige Schmelzen konnten unter reduzierenden Bedingungen ebenfalls gelb erhalten werden. Diese Farbe, die weder durch Kohle noch durch FeS bedingt sein kann, wird in einer folgenden Arbeit näher untersucht.

*Schön.*

**Ikutaro Sawai und Shukichi Inoue.** Spezifisches Gewicht der ternären Gläser  $\text{CaO}-\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  bei hoher Temperatur. V. Über das spez. Gewicht der Gläser auf der Grenze von 73—80%igem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt und 1—7%igem CaO-Gehalt. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 42, 160 B—161 B, 1939, Nr. 5. (Univ. Kioto.) An 13 Glassorten des Systems  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  mit 73—80%  $\text{SiO}_2$  und 1—7% CaO (die Analysen sind in der Arbeit genau angegeben) wurde das spezifische Gewicht nach der gleichen Methode wie in den früheren Arbeiten zwischen 25 und 1200° bestimmt. Die Ergebnisse sind graphisch wiedergegeben.

*Tepohl.*

**K. G. Kumanin.** Untersuchung des Einflusses von  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  auf die Aufhellung und eine Reihe von physikalisch-chemischen Eigenschaften von Glas. Opt.-mech. Ind. (russ.) 9, Nr. 1, S. 5—10, 1939. (Orig. russ.) Untersucht werden Kronglas, schweres Flintglas und Ba-haltiges Glas



(BaO 43,2 %, ZnO 10,0, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,0), denen bis 5 % Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> zugesetzt sind. Die Flüchtigkeit des Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> beim Schmelzen sinkt mit zunehmendem K<sub>2</sub>O-Gehalt. Viskosität und Erweichungspunkt werden nur wenig beeinflusst, dagegen wirkt der Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt vermindern auf Zahl und Größe der Bläschen, auf die Kristallisationsgeschwindigkeit und die Alkalitlöslichkeit. Der Brechungsindex steigt bei Kron- und BaO-Glas, sinkt bei Flintglas mit zunehmendem Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt; ebenso verhält sich die mittlere Dispersion. *\*Schobert*

C. Bondy. The creaming of rubber latex. Trans. Faraday Soc. 35, 1093—1108, 1939, Nr. 8 (Nr. 220). (Sir William Ramsay Lab. Univ. Coll. London.) *Dede.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus

Alfred Landé. Born's reciprocity and Mie's theory of field and matter. Phys. Rev. (2) 55, 1132, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Übertragung der Bornschen Reziprozitätstheorie auf den Elektromagnetismus. Die klassische Theorie des Feldes und der Materie von Mie führt dann zu einer Quantentheorie des Feldes einschließlich Strom und Ladung. Zunächst ergibt sich eine Quantisierung der Ladung. Gegenüber der Bornschen oberen Grenze des Impulses erhält man hier für alle Massen eine obere Grenze für die Geschwindigkeit bei  $0,999\,992 \cdot c$ . *Henneberg.*

D. A. Bell. On the general validity of Nyquist's theorem. Phil. Mag. (7) 27, 645—660, 1939, Nr. 185. Das Theorem von Nyquist ist ursprünglich nur für Kreise mit einfachen Ohmschen Widerständen aufgestellt und von F. C. Williams für komplexe Netzwerke mit linearen Widerständen und Reaktanzen erweitert. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der allgemeinen Gültigkeit des Theorems und mit seiner Anwendung auf andere Netzelemente als einfache Widerstände und Reaktanzen. Behandelt werden insbesondere die Fälle mit Elektronenröhren und mit Strahlungswiderständen von Antennen. Das Theorem von Nyquist kann auf alle Netze mit Elementen angewendet werden, deren Temperatur und Differentialwiderstand bestimmbar sind. *Hohle.*

Maurice Prost. Optique. Electricité. Travaux pratiques de physique II. Actualités scient. et industr. Nr. 731. Mit 55 Abb. im Text. 110 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2574.] *Schön.*

Lyman J. Briggs. The national standards of measurement. Rev. Modern Phys. 11, 111—120, 1939, Nr. 2. (Nat. Bur. Stand. Wash.) [S. 2577.] *v. Steinwehr.*

Fritz Emde. Um wieviel unterscheiden sich die Spannungen selbstgefertigter Westonelemente? Phys. ZS. 40, 512—515, 1939, Nr. 15. (Elektrotechn. Inst. T. H. Stuttgart.) Verf. kommt in der vorliegenden Mitteilung noch einmal auf die von ihm begonnene Kontroverse über die Wahl der Grundlagen für die elektrischen Einheiten zurück und bringt zunächst relative Messungen von 6 Elementen, die den zeitlichen Verlauf der Unterschiede der EMK und des Temperaturkoeffizienten dieser Elemente darstellen. Er stellt sodann zum Vergleich hiermit die Abweichungen der Einzelmessungen, die bei einer in der Reichsanstalt ausgeführten silbervoltametrischen Bestimmung der EMK des internationalen Weston-Elementes beobachtet wurden. Er zieht hieraus den Schluß, daß das Weston-Element dem Silbervoltameter vorzuziehen sei und kritisiert die Wahl des Silbervoltameters als Mittel zur Bestimmung der EMK des Weston-Elementes, da eine größere Anzahl von Elementen eine sicherere Gewähr für die

Richtigkeit des Wertes der EMK gäbe, als mit Hilfe des Silbervoltameters zu erzielen sei. *v. Steinwehr.*

**H. v. Steinwehr.** Stellungnahme zu der Frage der elektrischen Grundeinheiten. Phys. ZS. 40, 515—516, 1939, Nr. 15. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) In seiner Antwort auf die Ausführungen Emdes hebt der Verf. hervor, daß es bei der Wahl der Grundlagen der elektrischen Einheiten überhaupt nicht auf die von Emdes vorgebrachten Gesichtspunkte ankommt, daß für die Entscheidung zu Gunsten des Ampere vielmehr folgende beiden Gründe ausschlaggebend waren: 1. die internationalen Einheiten sollten in möglichst nahen Anschluß an die absoluten Einheiten gebracht werden. Dies konnte und kann auch heute noch nur beim Ampere und Ohm verwirklicht werden, nicht aber beim Volt, da derartige Messungen bisher noch nie ausgeführt worden sind, 2. zur Zeit der Festsetzung des Ampere und Ohm als primäre Einheiten und auch noch viele Jahre darauf, war die Reproduzierbarkeit und zeitliche Konstanz der Normalelemente so wenig gut, daß seine EMK wiederholt mit Hilfe des Silbervoltameters kontrolliert werden mußte. Der jetzige Grad der Zuverlässigkeit der Elemente ist erst vor etwa 30 Jahren erreicht worden. *v. Steinwehr.*

**G. Werkmeister.** Ein neuer Leistungsmeßkoffer. AEG. Mitt. 1939, S. 323—325, Nr. 7. Für immer vorkommende Messungen in Ein- und Dreiphasennetzen ist eine in einem tragbaren Meßkoffer untergebrachte fertig geschaltete Meßeinrichtung zweckmäßig. Ein solcher Koffer ist für Nennströme von 5 bis 600 A und für Nennspannungen von 130 bis 520 V ausgelegt. Zur Anzeige werden je ein Strom-, Spannungs- und Leistungsmesser mit einer Genauigkeit von 0,5% verwendet. Die innere Schaltung des Meßkoffers, sein Anschluß und die Durchführung der einzelnen Messungen werden beschrieben; auf die Ermittlung des Leistungsfaktors von gleichbelasteten Drehstromnetzen aus dem Quotienten der beiden Wattmeterausschläge in der Aronschaltung wird eingegangen. Auf besonders wichtige Anwendungsgebiete wird hingewiesen. *Hohle.*

**H. Poleck.** Ein neues Prüfgerät für Wandler- und Zähleranschlüsse. Siemens ZS. 19, 264—270, 1939, Nr. 6. Bei der Messung elektrischer Arbeit mit zwei Strom- und Spannungswandlern in der Aronschaltung sind eine große Zahl Schaltungs- und Anschlußfehler möglich. Eine kleine tragbare Prüfeinrichtung wurde entwickelt, die einmal eine sichere und einfache Überprüfung der Meßschaltung im Betrieb und auch eine genaue Fehleranalyse und damit eine schnelle Fehlerbeseitigung ermöglicht. Die Grundlagen des neuen Prüfgerätes werden erläutert. Strom- und Spannungsmeßkreise werden getrennt geprüft. Die Fehlerfälle in den Spannungs- und Strommeßkreisen werden zusammengestellt. Die Ausführung des Prüfgerätes wird beschrieben, die Prüfanweisung besprochen und die einzelnen Fehlermerkmale aufgezeigt. Die Anwendung der Einrichtung hat zur Voraussetzung, daß eine gewisse Stromunsymmetrie nicht überschritten wird, bei der der kleinste der drei Stromwerte mindestens 80% des größten beträgt. Für beliebig große Stromunsymmetrie ist jedoch eine einwandfreie Prüfung nach einer umständlichen Sondervorschrift möglich. *Hohle.*

**A. Döge.** Bestimmung und Prüfung des Eichwertes eines ballistischen Galvanometers. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 70, 161—166, 1939, Nr. 4. (Dresden.) Unter Bezugnahme auf Pohls „Einführung in die Elektrizitätslehre“ werden Hinweise zur Durchführung von Untersuchungen mit dem ballistischen Galvanometer gegeben, die für Arbeitsgemeinschaften in Schulen bestimmt sind. Besprochen wird die Bestimmung der ballistischen Konstante aus

Strom und Zeit, wobei die Zeit von 1 s mit einem nach einem Metronom betätigten Telegraphierrelais überraschend genau eingestellt werden konnte, die Eichung mit einer bekannten Kapazität, die theoretische Berechnung und Anwendungsbeispiele des ballistischen Galvanometers.

*Hohle.*

**H. Katz und E. Westendorf.** Erreichung hoher Schreibgeschwindigkeiten mit einer abgeschmolzenen, rein elektrostatischen arbeitenden Braunschen Röhre. ZS. f. techn. Phys. 20, 209—212, 1939, Nr. 7. (Forsch. Inst. AEG, Berlin-Reinickendorf.) Verf. untersuchten, bis zu welchen Schreibgeschwindigkeiten abgeschmolzene Braunsche Röhren mit Glühkathode sowie elektrostatischer Konzentration und Strahlablenkung zu gebrauchen sind. Die verwendete Röhre hatte eine Länge von 50 cm, der Strahlstrom betrug bis zu 0,5 mA. Mit Anodenspannungen von 15 kV wurden noch hinreichende Schwärzungen der Photoplatte, also bei Außenaufnahme, bei einer Schreibgeschwindigkeit von 14 000 km/sec erzielt, wie sie zur Aufnahme einer 55 Megahertz-Schwingung bei 4 cm Amplitude ausreichen würde; die Ablenkempfindlichkeit betrug dabei noch 0,07 mm/V.

*Henneberg.*

**H. Thielen.** Der Kaltkathodenstrahl-Oszillograph bei sehr niedrigen Erregerspannungen. Arch. f. Elektrot. 33, 487—490, 1939, Nr. 7; auch Teil-Diss. T. H. Aachen. Kurze Beschreibung einer Braunschen Röhre mit kalter Kathode, bei der unter Anwendung einer im Magnetfeld erfolgenden Hilfsgasentladung mit hoher Spannung (große Stromstärke) und nachträglicher Abbremsung eine niedrige Spannung des auftreffenden Strahls ermöglicht wird. Als Beispiele werden einmalige Aufzeichnungen einer  $10^6$  Hertz-Schwingung bei 5 kV und einer  $10^3$  Hertz-Schwingung bei 1,8 kV Strahlspannung wiedergegeben.

*Henneberg.*

**W. E. Pakala.** A memory attachment for oscilloscopes. Electr. Eng. 57, Trans. S. 682—684, 1938, Nr. 12. Um einmalige, nicht zu schnell veränderliche Vorgänge und deren Vorgeschichte mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen aufnehmen zu können, entwickelte Verf. ein Verzögerungssystem, bei dem die Meßspannung auf ein System rotierender, mit Kommutatorsegmenten verbundener Kondensatoren gegeben wird, deren jeder erst kurz nach einer Umdrehung auf das Plattenpaar der Braunschen Röhre gelegt wird. Mit einem praktisch ausgeführten System von 147 Kondensatoren konnten Verzögerungen von 0,0322 sec (also fast 2 Schwingungen der 60-Hertz-Frequenz) bei 1800 Umdrehungen/min erhalten werden. Die Beeinflussung der Meßspannung durch das System wird erörtert, einige Aufnahmen von Rückzündungen eines Quecksilberdampfgleichrichters werden wiedergegeben.

*Henneberg.*

**G. Robert Mezger.** Oscillograph design considerations. Proc. Inst. Radio Eng. 27, 192—198, 1939, Nr. 3. Verf. geht auf die speziellen Bedingungen ein, die der Kathodenstrahl-Oszillograph zur Lösung der verschiedenartigen Aufgaben braucht. Er diskutiert zunächst den Meßverstärker hinsichtlich seiner elektrischen und mechanischen Eigenschaften. Dann wird der Kippkreis beschrieben, die Gittersteuerung zur Aufnahme einmaliger Vorgänge, die Bestimmung der Frequenz und schließlich die Rücklaufverdunkelung. Bezüglich der Spannungsquelle untersucht Verf. besonders die erforderliche Höhe der Spannung, die Vermeidung von Spannungsschwankungen, die Fleckhelligkeit sowie die notwendiger Hilfsmittel für die Verstärkung und den Steuerkreis, und zwar besonders im Hinblick auf den Transformator und den Filterkreis.

*Henneberg.*

**W. Oesinghaus und A. Seefeld.** Aufzeichnung von Schaltvorgängen mit einem Zeitschreiber. AEG Mitt. 1939, S. 321—323, Nr. 7. Zur Zeit

lichen Überwachung und Aufzeichnung von Schaltvorgängen in elektrischen Anlagen sind Zeitschreiber sehr wichtig, deren Aufzeichnungen zur Störungsaufklärung herangezogen werden können. Ein solcher Zeitschreiber hat an Stelle des Meßwerkes eines registrierenden Meßgerätes eine Reihe von kleinen Markierrelais, die bei Stromdurchgang bzw. bei Ausbleiben des Stromes die auf dem Meßstreifen aufliegenden Schreibfedern auslenken. Es können z. B. 6 bzw. 12 solcher Relais nebeneinander angeordnet werden. Die Relais sind für Gleich- und Wechselspannung geeignet; ihr Leistungsbedarf beträgt 0,15 Watt, die Einstellzeit bzw. Abfallzeit beträgt 0,025 bzw. 0,010 sec. Der zeitgenaue Papiervorschub wird durch Uhrwerk oder bei frequenzgeregelten Netzen durch einen Synchronmotor angetrieben. Die Schreiber können mit Schnellablauf ausgerüstet und mit einem Spannungs- oder Stromstörschreiber unmittelbar mechanisch gekuppelt werden.

*Hohle.*

**Philip R. Coursey and S. N. Ray.** *Electrolytic condensers.* Journ. Inst. Electr. Eng. 85, 107—128, 1939, Nr. 511. In dem vorliegenden Bericht wird die Entwicklung des elektrolytischen Kondensators gegeben, der in modernen Empfängerapparaturen und Verstärkern eine weitgehende Verwendung findet. Nach einem geschichtlichen Überblick werden Konstruktion und hauptsächlich elektrische Eigenschaften der verschiedenen Kondensatortypen mitgeteilt. Diese Eigenschaften bestimmen in erster Linie die Art, wie die Kondensatoren ökonomisch verwendet werden können. Anschließend gehen die Verf. auf die verschiedenen bekanntgewordenen Theorien über die Wirkung des elektrolytischen Kondensators ein. Einige Theorien können heute als überholt gelten. In einer kritischen Zusammenfassung wird die zwangloseste Erklärung diskutiert. Die mit zahlreichen Kennlinien belegten Ausführungen schließen mit Mitteilungen über Fabrikation und eine Standardprüfmethode, die für möglichst gleichartige Eigenschaften der Kondensatoren garantieren soll.

*R. Jüger.*

**R. Kühler.** Induktivität und Stromkraft einer Zylinderspule mit Stabkern. Jahrb. AEG-Forsch. 6, 118—123, 1939, Nr. 2. (Fabr. f. Transform. u. Hochspannungsschalter.) Da Spulen mit stabförmigem Eisenkern in neuerer Zeit bei Prüftransformatoren, Spannungswandlern und Erdschlußspulen steigende Verwendung finden, werden Rechnungsunterlagen für die Berechnung der Induktivität angegeben. Auf Grund von Messungen an einer Reihe Modellschulen mit verschiedenen Stabkernen wird aus der Induktivitätsformel für die eisenlose Spule eine einfache Näherungsformel für die Spule mit Stabkern abgeleitet. Weiterhin wird die Regelbarkeit der Zylinderspule mit verschiebbarem Stabkern untersucht und ihre Verwendungsmöglichkeit bei der Erdschlußkompensation gezeigt. Aus der Änderung der Induktivität mit der Eintauchtiefe des Kernes wird die zwischen Kern und Spule auftretende Anziehungskraft bei beliebigem Eintauchtiefe für konstanten Strom wie auch für konstante Spannung berechnet.

*Hohle.*

**Jewel bearings for watt-hour meters.** Engineering 148, 179—180, 1939, Nr. 3839. (Engl. Electr. Co. London.) 1902 führte die Westinghouse Comp. bei Elektrizitätszählern das Kugellager ein, das aus einer Stahlkugel zwischen zwei Kugelschalen aus Saphir besteht, von denen sich die obere mit der Kugel dreht, und das bis heute verwendet wird. Dabei treten Drucke bis 50 t/Quadratzoll auf. Daneben kommen Lager mit halbkugelig abgerundeten Zapfen vor; Durchmesser des Zapfens 0,02", der Kugel 0,03 125", der Saphirkugelschale 0,0465", so daß der Berührungspunkt der Kugel ständig wechselt, worin eine Überlegenheit des Kugellagers besteht. Da jeder Fehler der Edelsteine zur Zerstörung der Lager führt, müssen sie sorgfältig ausgesucht und kontrolliert werden; in Frage kommen



nur beste synthetische Saphire. Ihre Lebensdauer hängt von dem Winkel zwischen der Wellen- und der optischen Achse ab, der am besten 90 (bis 80) Grad beträgt. Die Innehaltung dieses Winkelbereichs wird durch Vergleich gegen Normale im polarisierten Licht geprüft. Die Toleranz für die Stahlkugeln, die gleichfalls sorgfältig mikroskopisch untersucht werden, ist  $1 \cdot 10^{-4}$ . Angefügt sind einige Aufnahmen von Saphiren nach verschiedener Laufdauer.

*Berndt.*

**Marcel Pauthenier.** Die Theorie der elektrischen Ladung von Staubeilchen und die Generatoren hoher Spannungen, welche mit „Staubströmen“ arbeiten. Allgemeine Ergebnisse. *Rev. gén. Electr.* 45 (23), 583–598, 1939. (Paris, Fac. Sc.) Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit behandelt Verf. die Gesetzmäßigkeiten für die elektrische Aufladung von runden Teilchen in einem elektrischen mit Ionen erfüllten Felde. Es wird mit Hilfe eines abgewandelten Poissonschen Ansatzes das Feld im Innern eines Zylinders berechnet, der einen Draht umgibt, welcher Ionen erzeugt, und es wird die Ladung sphärischer Teilchen untersucht, die in dieses Feld eintreten. Die Theorie zeigt, daß sich mit wachsendem Radius der Teilchen (einige  $\mu$ ) eine Grenzladung ergibt, die rasch erreicht wird. Einige Experimente zur Bestätigung dieser Theorie werden mitgeteilt. Im zweiten Teil wird sodann der Einfluß untersucht, den die geladenen Staubeilchen („große Ionen“) auf das elektrische Feld ausüben. Er äußert sich in einer Entladungsverzögerung. Im dritten Teil werden die praktischen Anwendungen dieser theoretischen Untersuchung besprochen und Daten über einige erprobte Hochspannungsgeneratoren mit Staubauffladung mitgeteilt.

*\*Adenstedt.*

**K. Zakrzewski and A. Piekara.** On the theory of dielectric polarization in liquids. *Nature* 144, 250, 1939, Nr. 3640. (Inst. exp. Phys. Univ. Cracow; Phys. Lab. Sulkowski Lyceum, Rydzyna.) Verff. machen darauf aufmerksam, daß Onsager in seiner Theorie der dielektrischen Polarisation von Flüssigkeiten nicht beachtet hat, daß nur die Achse des permanenten Moments und nicht auch die des induzierten Moments streng an das isotrope Molekül gebunden ist. Dadurch wird der wahre Ausdruck für die Energie des Moleküls etwas anders als der von Onsager angegebene. Der Vergleich mit Ergebnissen von Böttcher zeigt, daß die Unterschiede zwischen Onsagers Theorie und den Versuchsergebnissen größer werden. Die Frage wird im *Bull. Acad. Polon.* näher behandelt werden.

*R. Jaeger.*

**K. Zakrzewski et A. Piekara.** Sur la théorie de la polarisation diélectrique d'Onsager. *C. R. Krakau* 1939, Nr. 6/7, S. 4. Verff. leiten folgenden Ausdruck für Flüssigkeiten ab:

$$4\pi N \mu^2 / 9 k T = 3(\epsilon - n^2)(2\epsilon + n^2)^2 / \epsilon(2\epsilon + 1)(n^2 + 2)^3,$$

worin  $\mu$  = Dipolmoment eines einzelnen Moleküls (=  $\mu$  der dampfförmigen Substanz),  $\epsilon$  = Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeit,  $n$  = Brechungsindex für unendlich lange Wellen,  $N$  = Zahl der Moleküle/cm<sup>3</sup>. Dieser Ausdruck weicht jedoch z. T. beträchtlich von den experimentellen Daten ab.

*O. Fuchs.*

**J. T. Mac Gregor-Morris and G. L. Grisdale.** The thermal method of measuring losses in sheet dielectrics at radio frequencies and high electrical stresses. *Phil. Mag.* (7) 28, 34–63, 1939, Nr. 186. (Univ. London.) Eingangs behandeln die Verff. die Frage der thermischen Messung dielektrischer Verluste theoretisch. Die Voraussetzung der Methode ist die, daß die gesamte Energie in Form von Wärme auftritt. Wie dargelegt wird, ist die Methode nur brauchbar bei Anwendung hoher Frequenzen und hoher elektrischer

Beanspruchung, da nur dann die Verluste eine gut meßbare Temperatur ergeben. Die Methode der Verff. wird ausführlich beschrieben. Die Dicke der untersuchten Scheiben betrug in der Regel 0,1 cm. Kurven zeigen die Abhängigkeit der Verluste bei Celluloseazetat und Mycalex von der Frequenz bei verschiedenen Temperaturen. Die Abhängigkeit von der Temperatur bei einer Frequenz wird außerdem bei Bakelit und Trolitul wiedergegeben. Die Beanspruchung der Platten ging bis zu 50 kV/cm. Zusammenfassend ergibt sich, daß Verluste zwischen 0,5 und 10 Watt gut gemessen werden können.

*R. Jaeger.*

**Andrew Gemant.** Ionic mobility in solid dielectrics. Journ. appl. Phys. 10, 508—513, 1939, Nr. 7. (Dep. Electr. Eng. Univ. Madison, Wisc.) In der vorliegenden Arbeit wird die Ionenbeweglichkeit in festen Dielektriken bei Wechselspannung behandelt. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Ionenbeweglichkeit durch einen kombinierten Widerstand aus Viskosität, Elastizität und fester Reibung beeinflusst wird. Aus den Formeln geht hervor, daß die Ionen einen begrenzten Einfluß sowohl auf die Dielektrizitätskonstante wie auf die Verluste haben. In dem Bereich der technischen und akustischen Frequenzen sind beide in erster Annäherung unabhängig von der Frequenz. Der von der festen Reibung beherrschte Verlustfaktor ist äquivalent einer Wechselstromleitfähigkeit, die einige Größenordnungen höher ist als die Gleichstromleitfähigkeit, wie sie aus Beobachtungen bekannt ist. Werden die Betrachtungen des Verf. auf ein konstantes hohes elektrisches Feld übertragen, so ist nur eine halbquantitative Behandlung möglich. In technischen Dielektriken überlagern sich meist mehrere Mechanismen, so daß zur Eliminierung eines bestimmten Vorgangs spezielle Materialien gesucht werden müssen.

*R. Jaeger.*

**Andrew Gemant.** Thermal instability of dielectrics under continuous voltages when the conductivity is dependent upon the field strength. Journ. Franklin Inst. 228, 79—90, 1939, Nr. 1. In der Theorie der thermischen Instabilität der Dielektriken (K. W. Wagner, Fock, Gemant) ist ein Punkt noch nicht näher behandelt worden, nämlich die Beeinflussung der Durchbruchspannung durch die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von der Feldstärke. Die bisherigen Ergebnisse der gemeinsam mit Whitehead ausgeführten Bearbeitung der Frage veranlaßten den Autor zu einer quantitativen Erweiterung der ursprünglichen Theorie. Die mathematische Behandlung des Problems ist ganz verschieden, je nachdem Gleich- oder Wechselspannung angenommen wird. Die Leitfähigkeit wird in Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden als linear abhängig von der Feldstärke angenommen. Zwei Spezialfälle werden quantitativ behandelt. Numerische Rechnungen zeigen die Anwendung der abgeleiteten Gleichungen für die Praxis.

*R. Jaeger.*

**Ralph W. Dornte.** The dielectric strength of benzene and heptane. Journ. appl. Phys. 10, 514—522, 1939, Nr. 7. (Res. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) Bei 25°C wurden die dielektrischen Festigkeiten von Benzol und Heptan in einem gleichförmigen elektrischen Feld mit einer Kugelfunkstrecke, diejenige von Heptan in einem nicht gleichförmigen Feld zwischen konzentrischen Zylindern gemessen. Dabei wurden die reinen gefilterten Flüssigkeiten benutzt und die Elektrodenoberflächen einer ganz besonders strengen Kontrolle unterworfen. Wenn alle Variablen peinlichst genau berücksichtigt wurden, konnten die Durchschlagsgradienten nach irgendeiner Methode auf 5% genau reproduziert werden. Die wichtigste Variable stellte die Beschaffenheit der Oberfläche der Elektroden dar. Von Einfluß waren u. a. der Grad der Politur und der Ätzung, die Adsorption von Gasen oder Ionen sowie die Lösung von Gasen in den Elektroden. Z. B. verursachten adsorbierter Sauerstoff und Wasserstoff in jeder

Flüssigkeit mit Molybdänelektroden Anfangsentladungen, nicht aber in Heptan mit Nickelelektroden. In diesem Fall vergrößerte das an den Elektroden adsorbierte Gas etwas den Durchschlagsgradienten. Die dielektrische Festigkeit von Benzol und Heptan ist unterhalb einer Atmosphäre unabhängig vom Druck. In einem nichtgleichförmigen Feld ist die dielektrische Festigkeit von Heptan bei Wechsel- und Gleichspannung dieselbe. Unterschiede zwischen den Meßergebnissen nach verschiedenen Methoden zwischen 100 und 1700 kV/cm werden auf Unterschiede der Elektrodenoberflächen zurückgeführt.

*R. Jaeger.*

**R. C. Buehl and A. von Hippel.** The temperature dependence of the electrical breakdown in single crystals. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1192, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Verff. entwickelten eine Apparatur, mit der die Durchbruchfeldstärke einzelner Kristalle zwischen  $-180^{\circ}$  und  $+400^{\circ}$  C gemessen werden konnte. Gleichzeitig ließ sich die Stromspannungscharakteristik bis zum Durchbruchpunkt aufnehmen. Als ein wesentliches Ergebnis zeigte sich ein steiler Abfall der Durchbruchsspannung mit sinkender Temperatur. Dieser Effekt läßt sich durch eine Abnahme der Streuungswahrscheinlichkeit der Elektronen mit abnehmenden Gitterschwingungen erklären.

*R. Jaeger.*

**F. H. Merrill and A. von Hippel.** The atom physical interpretation of „Lichtenberg figures“ and their application for studying electric discharge phenomena. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1122, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Die außerordentlich fein detaillierten Zeichnungen von Lichtenbergschen Figuren, die ein Bild der frühen Entladungsstadien darstellen, werden von den Verff. auf Grund der Elektronenionisierung, der Raumladung, der Plasmabildung und der Rekombination interpretiert. Bei einer Stickstoffentladung zwischen 5 mm und 30 Atmosphären Druck ergibt die Beimischung von  $\text{CCl}_4$  einen entschiedenen Einfluß der Elektronenaffinität von Cl auf die Entwicklung der Erscheinungen. Eine Untersuchung mit „Freon-Gas“ läßt erkennen, warum diese neuen Gase ungeeignet sind, Coronaentladungen zu unterdrücken. Zwischen den Oberflächenentladungen in diesen Figuren und den Raumladungenentladungen von Gewitterwolken bestehen auffallende Ähnlichkeiten. Figuren in Flüssigkeiten verbinden das Feld der Gasentladungen mit dem des elektrischen Durchschlags von flüssigen Isolatoren.

*R. Jaeger.*

**Werner Lüdy.** Piezoelektrizität von Kaliumphosphat. *ZS. f. Phys.* **113**, 302—305, 1939, Nr. 5/6. (Phys. Inst. T. H. Zürich.) Der bei verschiedenen Temperaturen, im Temperaturintervall von Zimmertemperatur bis ungefähr  $100^{\circ}$  abs., elektrostatisch gemessene Piezomodul  $d_{36}$  von  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  zeigt bei  $123^{\circ}$  abs. ein Maximum und besitzt den Wert  $32\,500 \cdot 10^{-8}$  elst. Einh./Dyn.

*Seidl.*

**J. R. Harrison and I. P. Hooper.** The striated luminous glow of the piezoelectric quartz resonator at flexural vibration frequencies. *Phys. Rev.* (2) **55**, 674, 1939, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Verff. berichten über eine ganz unerwartete Ausbildung der Gestalt und Lage der Glimmentladung, welche man bei einem Vakuumquarzresonator während des Schwingens wahrnehmen kann. Diese Erscheinung wurde photographisch festgehalten und an schwingenden Quarzstäben beobachtet.

*Seidl.*

**W. Bantle.** Die Anomalie der spezifischen Wärme von  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  am oberen Curiepunkt. *Helv. Phys. Acta* **12**, 279—281, 1939, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (T. H. Zürich.) Mit dem Verschwinden der elektrischen Polarisation am Curie-Punkt von Seignettesalz  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  und von  $\text{KH}_2\text{AsO}_4$  ist eine Anomalie der spezifischen Wärme  $C$  verknüpft, ähnlich wie beim magnetokalorischen

**Effekt der Ferromagnetika.** Diese Anomalie  $\Delta C$  wurde bei Seignettesalz von Kobeko und Nelidow sowie Rusterholz gemessen, dagegen von Wilson sowie Hicks und Hooley nicht gefunden. Für die Richtigkeit der Messungen von Rusterholz führt Verf. an, daß die gesamte Wärmeanomalie  $\int \Delta C dT$  den jetzt theoretisch berechenbaren Wert ergibt. Bei  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  sollte der elektrokalendarische Effekt wegen der größeren Polarisation und des steileren Abfalls ausgeprägter sein als bei Seignettesalz; diese Voraussage wird durch die Messungen der spezifischen Wärme bestätigt. Dem Präparat wurde im Strahlungsvakuumkalorimeter je sec eine konstante Wärmemenge zugeführt und die Temperaturerhöhung gemessen. Während die normale spezifische Wärme etwa 28 cal/Mol beträgt, erreicht sie bei etwa 113° abs. ein sehr spitzes Maximum von 160 cal/Mol. Der gesamte Wärmeinhalt der Anomalie ergibt sich zu  $\int \Delta C dT = 60 \text{ cal/Mol}$ . Diese Arbeit ist theoretisch gleichzusetzen mit  $\nu P_{\text{max}}^3$ , wovon die maximale Polarisation zu  $4,3 \cdot 10^{-6} \text{ Coulomb/cm}^2$  bekannt ist, womit sich der Lorentz-Faktor zu  $\nu = 0,5$  ergibt. *Justi.*

**C. Copple, D. R. Hartree, A. Porter and H. Tyson.** The evaluation of transient temperature distributions in a dielectric in an alternating field. Journ. Inst. Electr. Eng. 85, 56—66, 1939, Nr. 511. Die Ausführungen der Verff. betreffen ein technisch wichtiges Problem. Handelt es sich um Materialien, bei denen der Betrag der Wärmerzeugung in einem elektrischen Wechselfeld annähernd exponentiell mit der Temperatur ansteigt, so sind nicht nur die Bedingungen für den stationären Zustand und die Temperaturverteilung bei ihm, sondern auch die zeitliche Temperaturveränderung sowohl im stationären Zustand sowie oberhalb des kritischen Feldes, bei dem thermische Instabilität einsetzt, von Wichtigkeit. Für derartige Medien soll die vorliegende Arbeit für den nicht stationären Fall die Gleichung der Wärmeleitung in einer Dimension bringen. Außerdem werden Ergebnisse mitgeteilt. Die Lösungen weisen gute Übereinstimmung mit Prüfungen an praktisch benutzten Materialien auf. Ganz besonders klar ergibt sich der letzte verhängnisvolle und zum Durchschlag führende starke Temperaturanstieg kurz oberhalb des kritischen Feldes. Dieses Verhalten kann nicht auftreten, wenn die Wärmeerzeugung linear mit der Temperatur ansteigt. Aber es ist auch nicht nötig, für das Verhalten der hier betrachteten Stoffe einen anderen Grund als die Nichtlinearität des Temperaturanstiegs anzunehmen. *R. Jaeger.*

Réunion Internationale de Physique-Chimie-Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. I. Physique générale. Actualités scient. et industr. Nr. 718, 80 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2574.] *Schön.*

**William Shockley.** The relationship between surface states and energy bands in crystals. Phys. Rev. (2) 56, 212, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) [S. 2607.] *G. E. R. Schulze.*

**J. Bardeen.** An improved calculation of the energies of metallic Li and Na. Journ. Chem. Phys. 6, 367—371, 1938, Nr. 7. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Verf. benutzt eine Modifikation des ursprünglich von Wigner und Seitz zur Berechnung der Energien metallischen Lithiums und Natriums benutzten Verfahrens, wobei er im wesentlichen die Berechnung der Fermi-Energie genauer durchführt. In jeder Polyederzelle werden Summen von *s*- und *p*-Funktionen, die aus den Differentialgleichungen berechnet werden, als Wellenfunktion angesetzt. Die Fermi- und die Gesamtenergie werden als Funktion der Gittergröße



tabellarisch wiedergegeben. Die berechneten Werte der Gitterkonstanten, Sublimationswärme und Kompressibilität stimmen mit dem Experiment ziemlich gut überein. Henneberg.

**W. V. Houston.** The momentum of electrons in a metal crystal. Phys. Rev. (2) 55, 1140, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**W. V. Houston.** Conservation of momentum in electrical conductivity. Ebenda S. 1255—1261, Nr. 12. (Inst. Technol. Pasadena, Calif.) Die Deutung des von Peierls gefundenen Erhaltungssatzes in der Elektronentheorie der Metalle ist deshalb schwierig, weil die allgemein benutzten Elektronenwellenfunktionen keine exakten Werte des Impulses liefern und weil das Ionen-gitter im allgemeinen als starr behandelt wird. So ist es nicht einfach, ihn als Impulserhaltungssatz zu erkennen. Verf. geht hierauf des näheren ein. Betrachtet man das System des Metalls als ganzes, so zeigt sich, daß die Impulsübertragung von Elektronen auf das Gitter nicht ein Vorgang zu sein braucht, der nur ein Elektron auf einmal einschließt, sondern, und zwar viel wahrscheinlicher, eine ganze Gruppe von Elektronen. So kann man das Entstehen eines stabilen Zustands in einem leitenden Metall deuten, ohne die von Peierls eingeführten Umklappprozesse einzelner Elektronen zu benötigen. Auch braucht man nicht im Hinblick auf den beobachteten Widerstand bei tiefen Temperaturen der Form der Elektronenenergie als Funktion der Wellenzahl besondere Beschränkungen aufzuerlegen. Henneberg.

**A. G. Hill and Conyers Herring.** Excited electronic states and compressibility of metallic beryllium. Phys. Rev. (2) 55, 1140—1141, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Verff. berechneten die Energien der Elektronenzustände in der Nähe der Spitze der Fermi-Verteilung für metallisches Beryllium. Es ist bemerkenswert, daß die Wellenfunktionen des oberen der beiden gefüllten Energiebänder weniger den ebenen Wellen gleichen als die des unteren. Gitterkonstante und Kompressibilität wurden berechnet, letztere in Übereinstimmung mit dem Beobachtungswert. Henneberg.

**George A. Moore.** Das Verhalten des Systems Palladium—Wasserstoff gegenüber Wechselstrom. Trans. electrochem. Soc. 75, Preprint 22, 257—287, 1939. (New York City, Columbia Univ.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen von Smith und Derge wird das Verhalten des Systems Pd—H unter dem Gesichtspunkt betrachtet, daß Pd und ähnliche H okkludierende Metalle nach vorausgegangener plastischer Deformation eine Art innerer Rißbildung zeigen, wobei der Ort der Risse durch die Gleitebenen gekennzeichnet ist. Diese innerkristallinen Risse bilden Stellen bevorzugter Absorption und Diffusion für okkludierte Gase. Das in dieser Weise topographisch gekennzeichnete System Pd—H bildet wegen des geringen, nur durch eine oder wenige Atomschichten getrennten Abstandes der beiden Metallflächen im Gebiete der inneren Risse oder Gleitebenen einen Kondensator sehr hoher Kapazität. Aus der Beobachtung, daß die elektrische Leitfähigkeit des Systems beim Übergang von Gleichstrom zu Wechselstrom steigender Frequenz zunimmt, sowie aus der Beobachtung, daß das mit H beladene System nach Abschaltung des Wechselstroms sich mit einer Frequenz entlädt, die größer ist als die erregende Frequenz, wird geschlossen, daß der H in ionisierter Form in den innerkristallinen Rissen vorhanden ist, und sich dort wie ein oszillierender Leiter verhält. Ein vorher mehrfach geladener und entladener Draht des Systems Pd—H zeigt die genannten Erscheinungen bei niedrigeren Stromdichten, als ein unbehandelter Draht. Bei sehr niedrigen Stromdichten scheint die Kapazität des Kondensators sich zu verringern, bei hohen Stromdichten wird

ein Anwachsen der Kapazität beobachtet. Der Vorgang der Aufladung und Entladung ist nicht reversibel. Unter Umständen, die der Ribokklusion des H günstig sind, ist die H-Aufnahme durch das Pd ganz erheblich größer, als dies normalerweise beim ungestörten Pd der Fall ist. Während im ungestörten Pd etwa das 1300 fache Volumen an H aufgenommen wird, wird bei einem durch innerkristalline Risse gestörten Pd das 2800 fache Volumen aufgenommen, so daß mit dem Vorhandensein von 1500 relativen Volumeneinheiten in den Rissen gerechnet werden kann. Damit übertrifft also die Menge des in den inneren Rissen vorhandenen H die Menge des im Gitter gelösten H. Die bei der Beladung mit H schon früher beobachtete Ausdehnung des Pd wird auf eine Vergrößerung der innerkristallinen Risse zurückgeführt. \*Werner.

**H. Reinhold, Wilhelm Appel und P. Frisch.** Zur Kenntnis der homogenen und der durch  $\alpha$ -Ag<sub>2</sub>S katalysierten Schwefelwasserstoffreaktion. ZS. f. phys. Chem. (A) 184, 273—301, 1939, Nr. 4. (Phys.-chem. Inst. Univ. Gießen.) [S. 2592.] Dede.

**Hans Thirring und Paul Otto Fuchs.** Photowiderstände. Mit 140 Figg. im Text. VIII u. 186 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1939. Kart. RM. 15,—. Die vorliegende Schrift stützt sich vorwiegend auf eigene theoretische und experimentelle Arbeiten der Verf. und ist für den Praktiker gedacht. Sie bezweckt vor allem die zur technisch rationellen Entwicklung Anpassung lichtelektrischer Geräte notwendigen quantitativen Angaben zu vermitteln und Anweisungen für die richtige Anpassung zwischen Photowiderständen und den übrigen Teilen der Geräte zu geben. Hierzu war es nötig, ein System von Begriffen festzulegen, mit denen die Eigenschaften und Fehler der Photowiderstände quantitativ eindeutig beschrieben werden können. Außerdem wurde auch auf die Fragen der Haltbarkeit, Lebensdauer und Alterung eingegangen. Inhalt: Einleitung mit historischem Überblick. I. Der Bau und die Eigenschaften der Photowiderstände. Das Schichtmaterial, das Elektrodenraster und die Herstellung der lichtempfindlichen Schicht, die zur Beschreibung der Zelleigenschaften geeigneten Begriffe, Anpassungsfragen, Haltbarkeit und Empfindlichkeit, Trägheit und Ermüdung, Temperaturabhängigkeit, Spannungseffekt, Polarisation, spektrale Empfindlichkeitsverteilung, Nutzenanwendung der Erfahrungen über die Eigenschaften der Photowiderstände auf den Bau lichtelektrischer Geräte. II. Die Photowiderstände im Laboratorium und in der Praxis. Zweckmäßige Meßverfahren, das Meßinstrumentarium, die Verstärkung durch Elektronenröhren, über Anwendung von Photowiderständen in der Praxis. Schrifttum, Namen- und Sachregister. Schön.

**F. Krüger.** 50 Jahre seit dem Erscheinen von W. Nernsts Arbeit über „Die elektromotorische Wirksamkeit der Ionen“. Naturwissensch. 27, 553—555, 1939, Nr. 33. (Greifswald.)

**N. Bezssonoff und M. Woloszyn.** Platinum potential of vitamin C solutions in contact with molecular oxygen. Nature 144, 289—290, 1939, Nr. 3641. (Clinique Infant. Fac. Med. Strasbourg.) Dede.

**A. F. Kapustinsky and J. A. Makolkin.** A determination of the standard free energies of formation of metallic sulphides by the method of electromotive forces of galvanic cells. Acta Physicochim. URSS. 10, 245—258, 1939, Nr. 2. (Gorky Univ. Moscow.) Zur Ermittlung der Änderung der freien Energie und der Wärmetönung bei der Bildung der Sulfide der Metalle Ag, Cu, Pb und Sn wurde die EMK von Ketten, die nach dem Schema  $\text{Pt} | \text{H}_2(p_{\text{atm}}) | \text{HCl } x \text{ mol} | \text{HCl } (x \text{ mol}) | \text{H}_2\text{S}(p_{\text{atm}}) | \text{M}_2\text{S}$  aufgebaut waren, und wo M

eins der vier genannten Metalle bedeutet ( $x = 0,05, 0,1$  bzw.  $0,5$  norm.), bei den Temperaturen  $15, 25$  und  $35^\circ\text{C}$  gemessen. Die Ergebnisse wurden zur Berechnung von Interpolationsformeln für die Abhängigkeit der EMK von der Temperatur verwendet. Da diese Elemente die gewünschten Daten nur für die Reaktion  $2\text{Me}_{(\text{fest})} - \text{H}_2\text{S}_{(\text{gasf.})} = \text{Me}_2\text{S}_{(\text{fest})} - \text{H}_{2(\text{gasf.})}$  liefern, müssen für die Berechnung der thermodynamischen Daten der Bildung der Sulfide aus den Elementen noch die entsprechenden Daten für die Bildung von  $\text{H}_2\text{S}$  aus den Elementen zu Hilfe genommen werden. Hierfür wurden die von Lewis und Randall ermittelten Werte benutzt. Für  $\text{SnS}$  wurde außerdem noch das Löslichkeitsprodukt zu  $1,15 \cdot 10^{-27}$  bei  $25^\circ\text{C}$  durch Rechnung ermittelt.

v. Steinwehr.

**J. P. Gochstein (Hochstein) und W. A. Pokrowski.** Der Einfluß der  $\text{CN}'$ -Ionenkonzentration auf die Größe des Abscheidungspotentials von  $\text{Ni}''$ -Ionen auf der Quecksilbertropfelektrode und auf die Höhe der Diffusionswelle der letzteren. Chem. Journ. (A) Journ. allg. Chem. (russ.) 8 (70), 1465—1469, 1938. (Odessa, Univ., Analyt. Lab.) Bei der Untersuchung der Ursache für die Verschiebung des Abscheidungspotentials des Nickelions aus dem Kaliumnickelcyanidkomplex bei zunehmender Konzentration an KCN wurde eine Änderung der Größe des Hg-Potentials auf dem Boden des Elektrolytgefäßes in Abhängigkeit von der  $\text{CN}'$ -Ionenkonzentration in der Lösung beobachtet. — Das Anodenpotential in  $0,01$ -norm. KCN-Lösungen ist positiv, bezogen auf die normale Kalomelektrode; bei zunehmender Konzentration an  $\text{CN}'$ -Ionen wird das Potential Null und dann negativ. In bezug auf die Kalomelektrode als Null ist das Anodenpotential stets negativ und verschiebt sich mit steigender  $\text{CN}'$ -Ionenkonzentration immer weiter nach der negativen Seite. — Bei der Elektrolyse von frischen Lösungen der Nickelsalze mit KCN bleibt die Welle für  $\text{Ni}''$ -Ionen nur konstant, wenn auch nach der Komplexbildung ein Überschuß an KCN in der Lösung bleibt. Die Höhe der Welle ändert sich je nach der Dauer des Einflusses der Luftatmosphäre auf die Lösung.

\*Gerassimoff.

**Hoang Thi Nga.** La réduction du jaune métanile à l'électrode à gouttes de mercure. Etude polarographique. Journ. chim. phys. 36, 164—166, 1939, Nr. 5. (Ecole Hautes Etudes, Inst. chim. Paris.) In Fortsetzung seiner früheren Versuche über das Reduktionspotential von Azogruppen enthaltenen Farbstoffen untersuchte die Verf. die Reduktion von Metanilgelb mit Hilfe des Polarographen an der Quecksilbertropfelektrode. Die Reduktion dieser Substanz erfolgt bei allen zwischen  $1,92$  und  $12,32$  liegenden  $p_{\text{H}}$ -Werten des Elektrolyten und verläuft um so später, je größer der  $p_{\text{H}}$ -Wert der Lösung ist. Für eine Konzentration von  $1_{6000}$  norm. des Farbstoffes nimmt das Reduktionspotential von  $-150,33$  mV bis  $-722,33$  mV zu, wenn der  $p_{\text{H}}$ -Wert von  $1,92$  auf  $12,32$  steigt. Die Rechnung ergibt, daß für die Reduktion zwei Atome Wasserstoff erforderlich sind, was vom chemischen Standpunkt aus gesehen einer Umwandlung des Metanilgelbs in ein substituiertes Hydrazin entspricht.

v. Steinwehr.

**S. A. Jofa.** The overvoltage on a mercury cathode in concentrated solutions of acids. I. Hydrochloric and hydrobromic acids. Acta Physicochim. URSS. 10, 903—912, 1939, Nr. 6. (Elektrot. Lab. Univ. Moscow.) Das experimentelle Material zur Erforschung der Wasserstoffüberspannung beschränkt sich bisher auf Säurekonzentrationen, die nicht höher als  $2$  norm. sind. Der Verf. dehnte in der vorliegenden Arbeit die Messungen der Überspannung, die an einer großen Hg-Kathode nach einer von dem Verf. und seinen Mitarbeitern bereits früher beschriebenen Methode bei  $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$  ausgeführt wurden, auf wesentlich höhere Konzentrationen aus. Untersucht wurden

Lösungen von HCl im Konzentrationsintervall von 0,1 bis 12,5 norm. und von HBr von 0,2 bis 8,5 norm. Es ergab sich, daß in beiden Fällen die Überspannung erheblich bei Vergrößerung der Konzentration abnimmt. Bei den beiden niedrigsten Konzentrationen wird die Beziehung zwischen Überspannung und dem Logarithmus der Stromdichte durch eine gerade Linie dargestellt, die in Übereinstimmung mit der Theorie von Volmer und den Versuchen von Bowden und Rideal, Lewina und Sarinsky und anderer eine Neigung von etwa 0,12 Volt besitzt. Mit zunehmender Konzentration weicht die Gestalt der Kurven von der Linearität ab, wobei sich die allgemeine Neigung der Kurven ändert. Für Konzentrationen von 5 norm. an aufwärts ist die Kurve für HCl wieder geradlinig, während sie bei HBr für dieses Gebiet gekrümmt bleibt. Die Überspannung ist dann bei kleinen Werten von  $\lg i$  größer, als der linearen Fortsetzung des mittleren Teiles der Kurve entspricht, was auf das Auftreten von Hg-Ionen an der Elektrode zurückgeführt wird. Die beobachteten Erscheinungen werden vom Standpunkt der Frumkinschen Theorie diskutiert.

*v. Steinwehr.*

Normen für galvanische Elemente und Batterien. Elektrot. ZS. 60, 1015—1018, 1939, Nr. 34. (VDE-Ausschuß f. Fernmeldetechnik.) *Dede.*

A. S. Afanassjew und W. K. Rosstowzewa. Temperaturkoeffizient der elektromotorischen Kräfte eines galvanischen Elementes und das Lösungsmittel. Journ. phys. Chem. (russ.) 10, 872—880, 1937. (Jekaterinoslaw [Dnepropetrowsk], Metal Inst.) Es wurden die Temperaturkoeffizienten der elektromotorischen Kraft der Kette (Pt) | Chinhydron, Chinon, HCl (m) | AgCl | Ag in Wasser und in Gemischen Alkohol + Wasser und Methylalkohol + Wasser im Temperaturgebiet von 20 bis 40° bei verschiedenen Konzentrationen untersucht. Der Einfluß des Lösungsmittels auf den Temperaturkoeffizienten erwies sich im Falle der Lösungen mit gleicher HCl-Aktivität als nur sehr gering. Weiter konnte eine vergiftende Wirkung des Chinhydrons auf die AgCl-Elektrode beobachtet werden. Es wird eine einfache Anordnung zur Vermeidung dieser Erscheinung beschrieben.

*\*Klever.*

J. W. Shipley and M. T. Rogers. The production of ethane, quinhydrone and potassium cupric cyanide by A—C. Electrolysis. Canad. Journ. Res. (B) 17, 167—177, 1939, Nr. 6. (Univ. Alberta, Edmonton.) *Dede.*

Hans Dienbauer. Über den Einfluß des Grundmaterials auf die Qualität der galvanischen Verzinkung. Berg- u. Hüttenm. Monatsh. Leoben 87, 142—148, 1939, Nr. 7. [S. 2615.] *Schmellenmeier.*

G. S. Hartley. Diffusion of an aggregating electrolyte in the transition range from simple to colloidal solution. Trans. Faraday Soc. 35, 1109—1113, 1939, Nr. 8 (Nr. 220). (Sir William Ramsay Lab. Univ. Coll. London.) Leing-McBain hatte bei Messungen über die Diffusion von höheren  $\alpha$ -Sulfonsäuren der Paraffinreihe in Wasser allein gefunden, daß die Diffusionsgeschwindigkeit bei hoher Verdünnung, wie erwartet, groß war, mit steigender Konzentration durch eine Minimum geht und dann bei höheren Konzentrationen fast auf den gleichen Wert wieder ansteigt, woraus der Schluß gezogen wurde, daß dieses Ergebnis nicht mit einer einzigen Art von kolloidalen Teilchen erklärt werden könne, daß es vielmehr ein Beweis für die von McBain geäußerte Ansicht sei, daß „neutrales Kolloid“ und „Ionenmicell“ gesondert vorhanden sind. Da der Verf. diese Ansicht nicht teilte, stellte er in einem einfachen Fall ohne Berücksichtigung von thermodynamischen oder Beweglichkeitskorrekturen eine Theorie auf, die ergibt, daß durch Ionenaggregation in einem Elektro-



lyten erzeugte Micellen, die sich in einem elektrischen Feld bewegen, ein dem beschriebenen ähnliches Verhalten des Diffusionskoeffizienten aufweisen können.

*v. Steinwehr.*

**J. A. Crowther, H. Liebmann and R. Jones.** Further observations on the action of X-rays on the electrophoretic mobility of colloid particles. *Phil. Mag.* (7) 28, 64–72, 1939, Nr. 186. (Univ. of Reading.) Nachdem die Verff. bereits früher gefunden hatten, daß das elektrokinetische Potential kolloidaler Teilchen unter der Einwirkung wachsender Dosen von Röntgen- oder  $\gamma$ -Strahlen rhythmische Änderungen erleidet, wurde die Untersuchung dieser Erscheinung in der vorliegenden Arbeit an einer Reihe von Goldsolen verschiedener Größe fortgesetzt. Es wurde sowohl der Höchstwert der Änderung der Beweglichkeit wie die Änderung der zur Erzeugung einer merklichen Zunahme derselben mit abnehmender Teilchengröße erforderlichen Dosis bestimmt. Die durch die Strahlung hervorgerufene Änderung der Beweglichkeit liegt zwischen 10 % für die größten und 50 % für die kleinsten Teilchen. Es wird gezeigt, daß diese Ergebnisse mit der Hypothese, nach der die Größe der während der Bestrahlung aufgenommenen oder abgegebenen Ladung unabhängig von der Teilchengröße ist, übereinstimmt. Die zur Verminderung der Beweglichkeit der Teilchen auf ein Minimum erforderliche Dosis ist proportional  $(a + z)^{-2}$ , wo  $a$  den Radius und  $z$  eine Konstante (etwa  $8 \cdot 10^{-7}$  cm) bedeuten. Die zur Erzeugung einer gegebenen Änderung der Beweglichkeit der kolloidalen Teilchen erforderliche Dosis  $D$  ist mit der absoluten Temperatur  $\Theta$ , bei der die Bestrahlung erfolgt, durch eine Gleichung von der Form  $D = A e^{w/k\Theta}$ , wo  $k$  die Boltzmannsche Konstante bedeutet und  $w$  für Graphit den Wert 0,09 e-V, für Gold den Wert 0,11 e-V besitzt, verknüpft.

*v. Steinwehr.*

**G. S. Hartley.** Ionenaggregation in Lösungen von Salzen mit langen Paraffinketten. *Kolloid-ZS.* 88, 22–40, 1939, Nr. 1. (Sir William Ramsay Lab. Univ. Coll. London.) [S. 2610.]

*O. Fuchs.*

**V. Polin and S. Gvosdover.** A new method of studying the ion layer around a probe in a low pressure discharge. *Phys. ZS. d. Sowjetunion* 13, 47–54, 1938, Nr. 1. (Moscow.) In einer Quecksilberentladung wurde die Verteilung der Ionenschicht um eine glühende zylindrische Wolframsonde, die senkrecht zur Bogenachse in die Entladung hineinragt, untersucht. Um die Sonde bildet sich eine Ionenschicht aus, die asymmetrisch ist und auf der Anodenseite ausgedehnter ist als auf der Kathodenseite. Die Asymmetrie kann aus der Intensitätsverteilung der von dem glühenden Wolframdraht emittierten Elektronen um die Sonde oder aus der Emission in einer Richtung in Abhängigkeit von dem Ionenstrom, der zur Sonde fließt, bestimmt werden. Aus solchen Messungen wurde die Form der Ionenschicht erhalten. Mit zunehmendem Ionenstrom zur Sonde hin wird die Ionenschicht symmetrischer.

*P. Schulz.*

**Hsu Yun Fan.** The transition from glow discharge to arc. *Phys. Rev.* (2) 55, 769–775, 1939, Nr. 8. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Glimmentladung in Luft, Sauerstoff und Stickstoff bei 1 Atm. Druck und in Wasserstoff bei Drucken bis 13 Atm. In Wasserstoff ließ sich die Glimmentladung mit Strömen bis 14 Amp. erhalten. Die Elektroden bestanden aus Scheiben von 12 mm Durchmesser und 0,3 bis 3 mm Dicke, die an den Enden von Messingröhren befestigt waren und durch einen Strahl kalten Wassers gekühlt wurden. Der Elektrodenabstand war 3 mm. Die Entladung wurde durch einen Hochspannungs- und Hochfrequenzstoß eingeleitet. In allen Fällen neigte die Entladung zum Umschlag in den Lichtbogen und war dauernd nicht aufrechtzuerhalten. In Wasserstoff war sie am beständigsten. Lichtbilder der Glimmentladung in Wasserstoff und Photo-

mikrographien der durch die Entladung angeätzten Kathodenoberfläche werden mitgeteilt. Die Stromdichte betrug in Luft etwa 12,5, in Wasserstoff 8 Amp./cm<sup>2</sup>.

*Güntherschulze.*

**Walter G. Cady.** Transitions between glow and arc discharge. Phys. Rev. (2) 56, 123—124, 1939, Nr. 1. (Wesleyan Univ. Middletown, Conn.) Im Anschluß an die Veröffentlichung von Fan (Phys. Rev. 55, 769, 1939) erinnert der Verf. an eigene Versuche aus dem Jahre 1909 (W. G. Cady and G. W. Vinal, Amer. Journ. Sci. 28, 89, 1909 und Phys. ZS. 10, 569, 1909), in denen ebenfalls über Übergänge zwischen Glimm- und Bogenentladung berichtet wird. Bei Stromstärken von 0,1 Amp. und kleinen Elektrodenabständen treten mehrere tausend Übergänge pro Sekunde auf. Bei Belichten der Entladungsstrecke und Ankoppeln geeigneter Schwingungskreise ließen sich sogar Übergänge der Frequenz 250 000 beobachten.

*Güntherschulze.*

**G. G. Hudson.** Offset and breakdown potentials in point-to-plane corona discharge in air as a function of pressure up to 30 atmospheres. Phys. Rev. (2) 55, 1122, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Berkeley, Cal.) Die Durchschlags- und Grenzspannungen wurden für die Anordnung Spitze—Platte in beiden Richtungen in Luft bei Drucken bis 37 Atm. bestimmt. Die Spitze war ein zylindrischer Draht von 0,4 mm Durchmesser mit halbkugeliger Abrundung. War die Spitze negativ, so war der Abstand zur Platte 3 mm, war sie positiv, betrug er 8 mm. Bei positiver Spitze stieg die Durchschlagsspannung mit dem Druck zunächst schroff an, fiel dann auf den halben Wert und stieg oberhalb von 10 Atm. wieder. Die Stromdruckkurve war der Spannungskurve im ganzen parallel, während die Anfangsspannung eine Einsenkung von etwa 10 % zeigte. War die Spitze negativ, so zeigte die Durchschlagsspannung bei etwas mehr als 10 Atm. eine Einsenkung von 10 %, während die Stromdruckkurve und die Grenzspannungskurve glatt durchliefen.

*Güntherschulze.*

**W. S. Huxford, S. G. Eskin and R. W. Jones.** Autoelectric emission in metal arcs. Phys. Rev. (2) 55, 1146, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northw. Univ.) Die Wiederzündung eines Wechselstrombogens nach der Dunkel-pause bei langsamer Trennung der Elektroden wurde untersucht. Strom, Spannung und Energie des Bogens wurden bei Verwendung von Silberelektroden oszillographisch bestimmt. Bei konstanter Geschwindigkeit des Auseinanderführens der Elektroden (0,029 in/sec) wächst die Wahrscheinlichkeit des Wiederzündens mit dem Strom und bei Erhöhung der Spannung von 110 Volt auf 220 Volt. Die Feldstärke bei der Wiederzündung betrug etwa  $3 \cdot 10^5$  Volt/cm. Der Bogen wird wahrscheinlich durch Feldemission von Elektronen aus der Kathode gezündet.

*P. Schulz.*

**W. Fucks und H. Bongartz.** Zündspannungsänderung bei technischen Funkenstrecken. ZS. f. techn. Phys. 20, 205—209, 1939, Nr. 7. (Inst. theoret. Phys. T. H. Aachen.) Rogowski und Fucks hatten die Gleichung  $\Delta U/U = K\sqrt{i_f}$ , abgeleitet, bei welcher  $U$  die Zündspannung einer Gasentladung,  $\Delta U$  die Zündspannungsabsenkung und  $i_f$  der durch eine Bestrahlung hervorgerufene Fremdstrom an der Kathode sind. Die Verf. prüfen dieses Gesetz an technischen Funkenstrecken, also der Zündung in Luft von Atmosphärendruck, wobei die Elektroden so großen Krümmungsradius haben, daß das ebene Problem vorliegt. Mittels einer kontinuierlichen Bestrahlung und sehr hoher Isolation der Meßanordnung konnte  $i_f$  und damit die Konstante  $K$  bestimmt werden. Das obige Gesetz war sehr gut erfüllt.  $K$  war von der gleichen Größenordnung, wie die Theorie vorausgesagt hatte. Aus den Versuchen folgte, daß jedenfalls größenordnungsmäßig derjenige vom Fremdstrom durchströmte Querschnitt der Funken-

strecke für die Zündspannungsabsenkung maßgebend ist, der dem Querschnitt des Funkenkanals entspricht. *Güntherschulze.*

**Albert M. Stone, Karl T. Compton and Edward S. Lamar.** The positive column of the nitrogen arc. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1145, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Die Energiebilanz eines Stickstoffbogens von Atmosphärendruck wurde aufgestellt und in Fortsetzung früherer theoretischer Betrachtungen (E. S. Lamar, *Phys. Rev.* **49**, 861, 1936) eine Beziehung zwischen Gradient  $E$  und Stromstärke  $J$  aufgestellt. Sie lautet:  $E = 65,8/J$ . Die Temperatur wurde zu 6200° K berechnet. Bei den Überlegungen wurde die Konvektion vernachlässigt, d. h. sie beziehen sich auf den Fall kleiner Stromstärken oder auf Entladungen im schweifreien Raum. Frühere Berechnungen für höhere Drucke ohne Berücksichtigung der Konvektion wurden diskutiert und im Falle einer 10 Atm.-Entladung in verträglicher Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen gefunden. Versuche, die Konvektion in einer allgemeinen Theorie mit zu berücksichtigen, wurden besprochen und vorläufige Ergebnisse dargestellt. *P. Schulz.*

**Heinz Steinle.** Über das Lummer-Phänomen auf der Anode des Kohlelichtbogens und die Temperatur des Anodenkraters. *ZS. f. angew. Min.* **2**, 28—63, 1939, Nr. 1, auch Diss. Univ. Göttingen. Der positive Krater der Gleichstrombogenlampe zeigt im Druckintervall von  $1/2$  bis 2 Atm. unterhalb einer gewissen spezifischen Belastung eine wabenartige Struktur mit helleren, kurz aufblitzenden Individuen, die als Fische bezeichnet werden. Diese Erscheinung, kurz Lummer-Phänomen genannt, soll einen flüssigen Zustand der Bogenkohle anzeigen. Verf. kommt zu dem Resultat, daß das Lummer-Phänomen nur auf einen ganz bestimmten elektrischen und chemischen Abbau der Kohle zurückzuführen ist und daß keine Verflüssigung eintritt. Es wurde beobachtet, daß die Fische eine Lebensdauer von etwa  $1/25$  sec haben und nicht in den Waben hin und her tanzen. Im differentiellen Gas tritt das Lummer-Phänomen nicht auf. In einer abgeschlossenen Gasmenge hört das Phänomen nach einer bestimmten Zeit, die von der Gasmenge abhängt, auf. Das Lummer-Phänomen tritt nur unterhalb eines bestimmten Grenzwertes der Stromdichte auf, bei der der Krater nur einen Teil der Anodenstirnfläche bedeckt und die Bogensäule sich direkt vor der Anode in kleine Teilsäulen aufteilt. Die Fische sind die kleinen Teilbrennflecke. Bei Drucken oberhalb von etwa 2 Atm. tritt im indifferenten Gas das Lummer-Phänomen nicht auf und es bildet sich eine besondere Art von Kruste auf der Anodenstirnfläche. Die schwarze Temperatur des positiven Kraters wurde aus der Lichtintensität für verschiedene Drucke und Gase bestimmt. Sie hängt stark von der Gasart und dem Druck ab. *P. Schulz.*

**Lloyd P. Smith and Paul L. Hartman.** Electron and potential distributions near the anode of a mercury discharge. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1145, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Energieverteilung der Elektronen und Spannung wurden im Plasma einer Quecksilberentladung vor der Anode bei verschiedenen Stromstärken und Drucken gemessen. Hieraus und aus gleichzeitigen Messungen der Energieverteilung der Elektronen, die an die Anode gelangen, folgt, daß das Plasma-Potential in Richtung zur Anode zunächst um einen kleinen Betrag  $V_m$  sinkt, um dann schnell auf das hohe Anodenpotential zu steigen. Durch  $V_m$  wird die Anzahl der langsamen Elektronen im Plasma bestimmt. Von den Elektronen, die zur Anode gelangen, haben einige eine Energie, die der der Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode entsprechenden übersteigt. Die Zahl dieser schnellen Elektronen wächst bei kleinerem Druck. *P. Schulz.*

**C. G. Suits.** Arcing phenomena in mercury switches. *Phys. Rev.* (2) **56**, 215, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Der Einfluß von

Gasen und ihren Drucken auf den Bogen in Quecksilberschaltern wurde untersucht. Der Bogen hatte eine Dauer von weniger als 0,02 sec. Die Dauer des Bogens beim selben Druck wird geringer in der Reihenfolge der Gase Argon, Stickstoff, Helium und Wasserstoff. Die Änderungen mit den Drucken zeigen, daß die Wärmeleitungseigenschaften eine wesentliche Rolle spielen.

*P. Schulz.*

**N. Buben und A. Schechter.** Chemische Reaktionen in elektrischen Entladungen. IV. Rekombination von Stickstoffatomen an Metallen. *Acta Physicochim. URSS.* **10**, 371—378, 1939, Nr.3. (Inst. chem. Phys. Leningrad.) An Cu, Fe, Ag rekombinieren Stickstoffatome bereits bei Zimmertemperatur. An Ni hat die Rekombination von 300° abs. bis 1200° einen positiven Temperaturkoeffizienten, der einer Aktivierungswärme von 2500 cal/Mol entspricht. Über 1200° abs. nahm die Zahl der an Ni rekombinierenden N-Atome scharf ab. Die Adsorptionswärme der N-Atome an Ni berechnet sich aus den Versuchen  $55\,000 \pm 2000$  cal/Mol.

*Güntherschulze.*

**K. H. Kingdon und E. J. Lawton.** Velocity of mercury ions in mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) **56**, 215, 1939, Nr.2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen wurden die Zeiten, die Quecksilberionen zum Zurücklegen des Weges zwischen zwei Platten in 5 cm Abstand brauchen, in Abhängigkeit vom Druck bei einer Temperatur von 120° C bestimmt. In einem Bereich von 6000 bis 20 für die Werte Feldstärke/Druck ( $E/p$ ) wurde die Ionengeschwindigkeit als proportional  $(E/p)^{1/2}$  bestimmt. Bei  $E/p = 1000$  beträgt die Geschwindigkeit  $10^6$  cm/sec.

*P. Schulz.*

**J. S. Townsend.** Ionization by collisions of positive ions. *Phil. Mag.* (7) **28**, 111—117, 1939, Nr.186. (Oxford.) [S. 2658.]

**Helmar Strauch.** Grundlagen zu einer Theorie der Schaltungen für Gasentladungslampen. Teil II. Die übliche Wechselstromschaltung für Gasentladungslampen. *Arch. f. Elektrot.* **33**, 505—522, 1939, Nr.8; auch Diss. T. H. Berlin. (Osram, Berlin.) [S. 2666.]

*P. Schulz.*

**A. Güntherschulze und Alfred Winter.** Die Diffusion von Wasserstoff und Deuterium durch Eisen. II. Glimmentladung in Gemischen von Wasserstoff mit anderen Gasen. *ZS. f. Phys.* **112**, 648—653, 1939, Nr.11/12. (Inst. allg. Elektrot. T. H. Dresden.) Schon die geringsten Spuren von Sauerstoff setzen die Diffusion von Wasserstoff durch Eisen sehr stark herab. Bei Beseitigung der letzten Sauerstoffspuren durch Verwendung von  $P_2O_5$  im Entladungsgefäß selbst steigt die diffundierende Wasserstoffmenge bei 4500 Volt Kathodenfall bis auf über 26 cm<sup>3</sup> Torr/mA min. Eine Erklärung für diesen hohen Wert wird versucht. — In  $H_2$ -Ar-Gemischen nimmt die Diffusion bei kleinem Kathodenfall mit zunehmendem Ar-Gehalt zunächst beträchtlich zu. Eine Verstopfung des Eisens durch Ar tritt bei 273 Volt Kathodenfall überhaupt nicht, bei 1171 Volt bei 55% Ar und bei 2157 Volt schon bei 20% Ar ein. Bei Ne und He liegen die Verhältnisse ähnlich. Eine durch Verstopfen mit Edelgasen undurchlässig gemachte Eisenplatte verliert ihre Undurchlässigkeit im Verlauf von Zehnern von Stunden allmählich, ein Zeichen, daß auch die Edelgasen im Eisen, wenn auch äußerst langsam, wandern.

*Güntherschulze.*

**J. R. Dietrich.** The effect of wall charge on the progressive breakdown in long discharge tubes. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1145, 1939, Nr.11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Die Aufladung der Gefäßwände nach einer Entladung wurde in Abhängigkeit von Druck, Spannung und der Zeitkonstanten des Entladungskreises gemessen. Ihr Einfluß auf die Fort-



pflanzungsgeschwindigkeit des negativen Potentials bei darauf folgenden Zündungen wurde untersucht. *P. Schulz.*

**L. B. Snoddy and J. W. Beams.** Discharges between an stationary and a moving electrode. *Phys. Rev.* (2) **55**, 1145, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Die Entladung zwischen einer bewegten Platte und einem feststehenden Stab als Elektroden wurde mit Hilfe einer rotierenden Kamera und einem Oszillographen untersucht. Gemessen wurden Entladungen in Luft von Atmosphärendruck mit Elektroden aus verschiedenen Metallen. Die Ergebnisse waren nahezu unabhängig vom Elektrodenmaterial. Ein stark gedämpfter Kreis, bestehend aus einem Kondensator und einem Widerstand, gab einzelne Spannungsimpulse. Bei kleinen Stromstärken (1 bis 2 Amp.) geht die Entladung auf der rotierenden Scheibe herum. Die Breite des Entladungskanals ist unabhängig davon, ob die rotierende Scheibe Anode oder Kathode ist. Bei größeren Stromstärken (30 Amp.) dagegen ist die Breite des Bogens mit der rotierenden Scheibe als Anode sehr viel geringer als bei Verwendung der Scheibe als Kathode. *P. Schulz.*

**W. Schottky.** Zur Halbleitertheorie der Sperrschicht- und Spitzengleichrichter. *ZS. f. Phys.* **113**, 367—414, 1939, Nr. 5/6. (Zentral-Abt. Siemens & Halske A.-G. Berlin.) Die Grundlinien der neuen Theorie über die unipolaren Vorgänge an der Grenze Metall—Halbleiter wurden bereits in einer vorläufigen Mitteilung (vgl. *Naturw.* **26**, 843, 1938) gegeben. Nach der neuen Theorie spielt der Halbleiter nicht mehr die Rolle der schlecht emittierenden Elektrode in einer Diodenanordnung, bei der beide Elektroden durch einen Potentialberg getrennt sind, sondern ist, wie das Vakuum in einer Glühelektronenröhre, der Träger eines zwischen den beiden Elektroden vorhandenen Elektronengases ungleicher Dichte. Bei größeren Schichtdicken muß man den Halbleiter wegen der darin enthaltenen thermisch dissoziierbaren Störstellen, in Analogie zu einem Raum setzen, der mit Na-Dampf von Glühtemperatur erfüllt ist. Die besonderen Übergangswiderstände an der Grenze Metall—Halbleiter entstehen, sobald die thermische Randdichte der Elektronen kleiner ist als die Elektronendichte des Halbleiterinneren. Die Raumladungsrandschicht dehnt sich bei einer in den Halbleiter hinein gerichteten Elektronenbewegung aus (Widerstand wird vergrößert) und zieht sich in umgekehrter Stromrichtung bis auf Null zusammen. Der Einfluß einer ungleichmäßigen Störstellenverteilung wird ebenfalls behandelt. Insbesondere wird die „chemische Sperrschicht“ betrachtet, die sich in einer Störstellenverarmung des Halbleiters an der Metallgrenze auswirkt. Jede durch besondere Störstellenverteilung oder durch Randwirkungen hervorgerufene Raumladungszone innerhalb des Halbleiters ist als Ursache nichtlinearer und unipolarer Leitungsvorgänge in schwachen Feldern wirksam. Eine Übersicht über die Bedeutung der Theorie für das gesamte vorliegende Beobachtungsmaterial wird gegeben. Die sich nach der Raumladungstheorie ergebenden Schichtdicken ( $10^{-6}$  bis  $10^{-3}$  cm) scheinen den wirklichen Abmessungen der anomal leitenden Gebiete an der Grenze Metall—Halbleiter zu entsprechen. Bei Flächengleichrichtern läßt sich diese Dicke aus Kapazitätsmessungen, bei Spitzendetektoren durch Analyse der noch als Spitzen wirksamen Berührungsflächen bestimmen. Die künstlichen Sperrschichten sowie die Vorgänge beim Gegenpressen von Folien, bei der losen Berührung verschiedener Halbleiter untereinander und beim Auftreten von Störzonen im Inneren von Halbleitern werden behandelt. *Brunke.*

**Fritz Goos.** Zur Kenntnis des Selenphotoelements. III. Verhalten im Hochfrequenzkreis. *ZS. f. Phys.* **113**, 334—349, 1939, Nr. 5/6. (Philipp-Lenard-Inst. Univ. Heidelberg.) Untersuchungen an Selen-

photoelementen im Hochfrequenzfeld mittels Schwebungssummer werden dadurch ermöglicht, daß zur Verminderung der Dämpfung das Photoelement mit einer Kapazität in Serie und dann parallel zum Schwingungskreis geschaltet wird. Das Verhalten einer solchen Zelle wird an einem Ersatzschema erläutert. Der momentane Photoeffekt mit dem Maximum bei 600 m $\mu$ , der der Isolierschicht zugeschrieben wird, kann mittels dieser Methode vollständig eliminiert werden. Dagegen treten beim Belichten äußerst empfindliche, jedoch träge Schwingungsänderungen der HF ein, die ihr Maximum im Rot-Ultrarot besitzen. Diese Änderungen haben ihren Ursprung im Grundmaterial der Zelle, d. h. im Selen. Versuche an Selendrahtzellen bestätigen diesen Befund. Im einzelnen werden der zeitliche Verlauf des Effektes, die Spektralwirkung sowie die Lichtintensitäts- und Temperatureinflüsse untersucht. Bemerkenswert ist die starke Steigerung der Empfindlichkeit bei Temperaturabnahme. Das Verhalten der Zellen steht in enger Beziehung zu dem der Zinksulfidphosphore. Daraus ist auf einen ähnlichen Mechanismus in beiden Fällen zu schließen. Die beobachteten Erscheinungen kann man als Widerstands- und Kapazitätsänderungen des Halbleitergrundmaterials deuten. Die Eigenschaften einer Zelle lassen sich mittels eines Ersatzschemas nachbilden. Die angegebenen Vektordiagramme führen zur Erfassung des Verhaltens im Hochfrequenzfeld. Es läßt sich besonders die unbekannte Parallelkapazität bestimmen, d. h. es kann die bei Halbleitern unbekannte dielektrische Konstante ermittelt werden. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den Gleichstrommessungen der Arbeit II.

*Brunke.*

**Donald M. Packer.** Optical and photoelectric properties of potassium at liquid-air Temperatures. Phys. Rev. (2) 55, 1121, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Opt. Univ. Rochester.) Die optischen Konstanten von undurchsichtigen Kaliumschichten, die im Vakuum auf Flächen aufgedampft wurden, die sich auf der Temperatur der flüssigen Luft befanden, wurden bestimmt. Untersucht wurde mittels der Drudeschen Polarisationsmethode, bei den hauptsächlich Hg-Linien zwischen 5780 und 1313 Å. Gleichzeitig wurde die Photoemission untersucht. Der Absorptionskoeffizient und die Reflexionskurven nahmen von hohen Werten im sichtbaren Gebiet zu sehr niedrigen bei etwa 3500 Å ab. Die Kurven des Brechungsindex zeigten das umgekehrte Verhalten. Die Werte lagen bei 0,10 bis 0,20 im sichtbaren Gebiet und stiegen zu sehr hohen Werten jenseits der kritischen Frequenz an. Die kritische Frequenz lag bei 3250 Å und verlagerte sich mit zunehmendem Alter der Schicht zu längeren Wellenlängen. Das Maximum in der spektralen lichtelektrischen Verteilungskurve, das bei allen Schichten in der Nähe von 4300 Å lag, verschob sich mit zunehmender Alterung leicht nach dem Ultravioletten zu. Dieses Maximum war auch in den Verteilungskurven, die auf die Einheit der absorbierten Energie bezogen waren, vorhanden, und zwar nach höheren Frequenzen verschoben. Seine Größe war jedoch nicht so stark vermindert, wie nach der Theorie zu erwarten ist. Die Ergebnisse sind mit der Arbeit von Ives und Briggs (diese Ber. S. 436) in Übereinstimmung.

*Brunke.*

**N. Kermit Olson.** Magnetic field effect upon the photoelectric properties of iron. Phys. Rev. (2) 56, 210, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wash.) Ein zylindrisches Eisenstück wurde elektrolytisch mit einer Schicht reinen Eisens überzogen und lichtelektrisch untersucht. Der Fe-Zylinder (lichtelektrische Zelle) konnte in ein magnetisches Feld mit einer Stärke bis zu 5000 Gauß eingebracht werden. Die Richtung des einfallenden Lichtes war senkrecht zur Fe-Oberfläche und zum Magnetfeld. Bei genügend hohen Spannungen erreichten die Photoströme Sättigung. Bis zu 100 Å von der langwelligen Grenze

(2615 Å) an wurde ein Einfluß des Magnetfeldes festgestellt, der so gerichtet ist, daß er auf eine Erhöhung der Austrittsarbeit schließen läßt. Diese Verschiebung betrug an der langwelligen Grenze bei einem Feld von 5000 Gauß nur einige Å, war jedoch reproduzierbar und stieg nahezu linear mit der Feldstärke an. *Brunke.*

**D. Ilkovic.** Sur les compteurs photoélectriques à photocathode de CuJ, remplis de vapeur d'alcool éthylique. Journ. chim. phys. 36, 140—146, 1939, Nr. 4. (Lab. chim. phys. de l'Ecole des Hautes Études.) Werden lichtelektrische Zähler mit CuJ-Kathode statt mit Luft, N usw. mit Äthylalkohol gefüllt, so ändern sich ihre Eigenschaften. Der Einfluß des Widerstandes sowie der Intensität des einfallenden Lichtes auf die Empfindlichkeit wird untersucht und die Eigenschaften graphisch dargestellt. Ebenso wird die spektrale Verteilung der Empfindlichkeit sowie die absolute Empfindlichkeit untersucht. *Brunke.*

**Louis de Broglie.** Le principe de correspondance et les interactions entre la matière et le rayonnement. Exposés de physique théorique XXV. Actualités scient. et industr. 704. Mit 22 Abb. im Text, 170 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2573.] *Schön.*

**B. E. K. Alter and R. T. K. Murray.** Field currents at high and low pressures. Phys. Rev. (2) 55, 672, 1939, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polytechn. Inst. Brooklyn.) Bei genügend hohem Gasdruck läßt sich kalte Elektronenemission erreichen. Das veranlaßt die Verff., an derselben Kathode die kalte Elektronenemission (Feldstrom) sowohl bei hohem Gasdruck als auch im Vakuum zu untersuchen. Die Elektroden waren Stahlkugeln regelbaren Abstandes. Die verschiedenen Kennlinien wurden aufgenommen, die Stromschwankungen waren im Hochvakuum größer als bei hohem Druck. Die Versuche stützen die Theorie, wonach die emittierenden Punkte durch lokale Erhitzung infolge großer Stromdichte verändert werden. Im Hochvakuum kommen die Schwankungen wahrscheinlich durch Aufprall positiver Ionen zustande. *Güntherschulze.*

**F. R. Abbott and Joseph E. Henderson.** The range and validity of the field current equation. Phys. Rev. (2) 56, 113—118, 1939, Nr. 1. (Univ. Seattle, Wash.) Die Feldströme von kalten Kathoden wurden unter sauberen Vakuumbedingungen innerhalb eines Bereiches von  $10^{-17}$  bis  $10^{-5}$  Amp. gemessen. Die Messungen der Ströme unterhalb  $10^{-10}$  Amp. erfolgten mittels Elektrometer. Die der größeren Ströme mittels einer Galvanometer-Methode. Es wurde keine Abweichung von der Millikan- und Lauritsen-Gleichung gefunden. Außerdem wurden sehr genaue Messungen mittels Potentiometer für die größeren Ströme und den höheren Feldbereich ausgeführt. Dabei zeigte sich in höheren Bereichen eine Abweichung von der Millikan- und Lauritsen-Gleichung, die der vierten Potenz der Feldstärke proportional ist. Wie die Diskussion der Ergebnisse zeigt, steht diese Abweichung nicht notwendigerweise im Widerspruch zu den Grundannahmen der theoretischen Fowler-Nordheim-Gleichung der Feldströme. *Brunke.*

**H. Bruining and J. H. de Boer.** Secondary electron emission. Part IV. Compounds with a high capacity for secondary electron emission. Physica 6, 823—833, 1939, Nr. 8. Die Frage, ob reine Metallverbindungen eine hohe Sekundäremission besitzen oder ob zur Erzielung eines großen  $\delta$  im Inneren des Strahlers die Anwesenheit von Metallatomen nötig ist, wurde schon verschiedentlich untersucht. An Hand neueren Versuchsmaterials wird versucht, eine Entscheidung zu treffen. Zur Untersuchung gelangen nicht, wie üblich, die komplizierten [Ag]-Cs<sub>2</sub>O-, Ag-Cs-Kathoden, sondern reines NaCl. Diese Substanz besitzt anfangs ein großes  $\delta$  (etwa 5), das mit der Zeit der Abstrahlung von Sekunden-Elektronen stark abnimmt. Wie Verfärbungen der Oberfläche (Farb-

zentrenbildung) zeigen, scheint diese Abnahme auf der Bildung von Na-Atomen zu beruhen. Des weiteren werden Strahler aus MgO sowie aus aktiviertem und nicht-aktiviertem BaO-SrO-Gemisch untersucht. Dabei ergibt sich, daß eine Leitfähigkeitserhöhung durch Bildung einzelner freier Atome im Inneren zur Erhöhung von  $\delta$  führt. Findet dagegen eine Zusammenballung von Metallatomen und eine Bildung von Bezirken mit Leitfähigkeitselektronen statt, so nimmt die Emission von Sekundärelektronen ab. Die an die Atome der elektronegativen Elemente (Elektronen im höchsten besetzten Energieband) gebundenen Elektronen haben die größte Wahrscheinlichkeit, als Sekundärelektronen emittiert zu werden. *Brunke.*

H. Bruining and J. H. de Boer. Dasselbe. Part V. The mechanism of secondary electron emission. Ebenda S. 834—839. (Natuurk. Lab. Philips' Gloeilamp. Fabr. Eindhoven.) Die Sekundäremission von Metallverbindungen mit niedriger Ionisationsenergie I (z. B. Alkalihalogenide) ist von denen mit hoher Ionisationsenergie II (z. B. MoO<sub>3</sub>, WS<sub>2</sub>, Cu<sub>2</sub>O, Ag<sub>2</sub>O) wesentlich verschieden. Im Falle I beträgt  $\delta$  ungefähr 6, bei II ungefähr 1. Zu I gehören Verbindungen (hauptsächlich Isolatoren), die geschlossene Elektronenschalen (Edelgasstruktur) besitzen. Die erlaubten Energiebänder sind entweder leer oder vollständig gefüllt. Wird ein Elektron der Verbindung durch ein primäres Elektron in das höhere Energieband gehoben, so kann es (A) als Sekundärelektron emittiert werden, wenn es keine weitere Energie benötigt, um die Substanz zu verlassen und (B) die Emission ist erschwert, wenn eine solche Energie nötig ist. Auf Grund lichtelektrischer Messungen kann entschieden werden, ob A oder B vorliegt. Die zu I gehörigen Verbindungen unterliegen tatsächlich dem Fall A und zeigen dementsprechend großes  $\delta$ , während die Verbindungen der Gruppe II dem Mechanismus B folgen. Als wesentliches Merkmal läßt sich angeben: Kristallgitter, die eine Lichtabsorption bei längeren Wellenlängen besitzen als der Rotgrenze des äußeren Photoeffektes entspricht, zeigen eine geringe Sekundäremission (Metalle, Halbleiter). Entspricht jedoch die Rotgrenze des äußeren Photoeffektes der ersten Absorptionsbande auf der roten Seite des Absorptionsspektrums, so ist  $\delta$  groß (verschiedene farblose Kristalle). *Brunke.*

W. Majewski. Contribution à la technique des mesures de l'émission secondaire d'électrons. Acta Phys. Polon. 7, 327—339, 1939, Nr. 4. (Inst. Nat. Télécomm. Varsovie.) Nach Ansicht des Verf. lassen sich die Ergebnisse von Sekundäremissionsmessungen häufig nicht vergleichen, weil die angewendeten Methoden zu stark voneinander abweichen. Es werden deshalb zwei verschiedene Röhrenmodelle konstruiert und ihre Eigenschaften untersucht. Die eine Art basiert auf den Vorschlägen Habanns und auf den Prinzipien, die beim Bau von Kathodenstrahloszillographen angewendet werden, die andere Art beruht auf dem dynamischen Verstärker von Farnsworth. *Brunke.*

A. W. Hull. The dispenser cathode. A new type of thermionic cathode for gaseous discharge tubes. Phys. Rev. (2) 55, 1145—1146, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht); auch Phys. Rev. (2) 56, 86—93, 1939, Nr. 1. Gen. Electr. Co.) Die modernen Oxydkathoden zeigen die Eigenschaft, daß ihre Elektronenemission im Laufe der Betriebszeit abnimmt. Diese unangenehme Eigenschaft wird vermieden, wenn man unbedeckte Kathoden verwendet, auf die das aktive Material durch einen „Aufstäuber“ dauernd gleichmäßig aufgedampft wird. Solche Kathoden zeigen nach einer Anfangsalterung dieselbe Elektronenemission wie normale Oxydkathoden, ohne jedoch während des Betriebes in ihrer Emission nachzulassen. In dem zur Untersuchung gelangten Fall bestand der Aufstäuber aus einem feingewebten Strumpf aus Molybdändrähten, die mit einem BaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gemisch gefüllt war und der gleichzeitig zur indirekten Heizung der Kathode



diente. Die Heiztemperatur des Strumpfes betrug 1150° C. Die Elektronen emittierenden Teile bestanden aus reinem Molybdän. Diese Kathoden zeigten nach drei Betriebsjahren keine Alterung und keinerlei Anzeichen einer Erschöpfung.

*Brunke.*

**Pierre Grauwlin.** Contribution à l'étude thermo-électronique du molybdène thorié. Ann. de phys. (11) 12, 88—160, 1939, Juli/Aug. Verfolgt die glühelektrische Emission von thoriertem Molybdän. Er findet, daß die Aktivierungsgeschwindigkeit bei 1750° K ein Maximum besitzt und bei 1800° K die Deaktivierung beginnt. Die Gebrauchstemperatur muß unterhalb von 1650° K liegen. Für praktische Benutzung wird daher nur thoriertes Wolfram in Frage kommen, da die normale Gebrauchstemperatur desselben 200° höher liegt. Es werden auch die Fleckenbildung und der Einfluß von Sauerstoff und Quecksilberdampf auf die Emissionskonstanten untersucht.

*Rieger.*

**Myron H. Nichols.** Thermionic constants of tungsten for various crystallographic directions. Phys. Rev. (2) 55, 1144, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Als Versuchsmaterial diente ein Wolframeinkristall, der bei einer Wärmebehandlung eines W-Drahtes entstanden war. Eine der Flächendiagonalen verlief in Richtung der Drahtachse. Die Änderung der Glühemission rund um den Draht wurde gemessen und dabei vollständige kubische Kristallsymmetrie festgestellt. Die Richardson- und Schottky-Kurven wurden für jedes Maximum und Minimum, das in der polaren Kurve gefunden wurde, aufgetragen. Die Werte wurden in die empirische Formel

$i = A \cdot T \cdot e^{(e\varphi_0/kT)}$  eingesetzt, um  $A$  und  $\varphi_0$  zu bestimmen. Die Werte sind in einer Tabelle angegeben und sind, je nach der Fläche, wesentlich verschieden. Es zeigt sich mithin, daß die Messungen an polykristallinen Drähten nur einen Mittelwert der Eigenschaften der verschiedenen Kristallflächen darstellen. Sie haben deshalb nur empirischen Wert. Allen Versuchen die beobachteten und theoretischen Emissionskonstanten zu vergleichen, ist deshalb keine besondere Bedeutung beizumessen.

*Brunke*

**W. F. Giauque and J. W. Stout.** The magnetic flux distribution when a cylinder of constant permeability is placed in a homogeneous field. The magnetic susceptibility of gadolinium oxide at low temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. 61, 1384—1393, 1939, Nr. 6 (Univ. Berkeley, Cal.) Will man Suszeptibilitäten aus Induktionsmessungen ableiten, so muß man sich bekanntlich Rotationsellipsoide herstellen, weil sich nur dieser Fall theoretisch exakt behandeln läßt. Die Verhältnisse bei Zylindern zu bestimmen, hat wegen der wechselnden Suszeptibilität und der Hysterese bei ferromagnetischen Stoffen wenig Bedeutung. Dagegen ist dies sinnvoll bei Stoffen konstanter Suszeptibilität, d. h. bei paramagnetischen Stoffen. Untersucht wurde ein Gemisch von Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und Bienenwachs. Aus diesem wurden Zylinder bzw. Rotationsellipsoide hergestellt und Präzisionsmessungen bei sehr tiefen Temperaturen durchgeführt. Aus den Messungen an den Ellipsoiden folgt zwischen 55,6 und 298° K  $\chi_{\text{Mol.}} = 7,827/(T + 15,5)$ . Bei sehr tiefen Temperaturen wurden folgende, von dieser Formel nicht sehr stark abweichende  $\chi_{\text{Mol.}}$ -Werte gefunden: 20,34° : 0,2155; 13,92° : 0,2608; 4,223° : 0,3802; 2,456° : 0,4292; 1,406° : 0,4833. Durch Messungen an Zylindern (Länge/Durchmesser = 4,8) wurden die Abweichungen gegenüber den Rotationsellipsoid festgestellt. Die Ergebnisse wurden tabellarisch für die einzelnen Wicklungen als Funktion ihrer Lage angegeben.

*Klemm*

**S. S. Bhatnagar, P. L. Kapur and Girdharilal Mittal.** Magnetic properties of copper amalgams. Proc. Indian Acad. (A) 10, 45—54, 1939, Nr. 1. (Chen

Lab. Univ. Lahore.) Zur Klärung der bei der Untersuchung des magnetischen Verhaltens von Kupferamalgame mit geringem Kupfergehalt aufgetretenen Kontroverse untersuchten die Verff. eine Reihe von Kupferamalgame mit verschiedenem Cu-Gehalt, wobei besonderer Wert auf definierte Herstellung der Amalgame gelegt wurde. Die magnetischen Messungen wurden mittels einer Waage nach Gouy und daneben mittels der Anordnung nach Bhatnagar und Mathur (diese Ber. 11, 1147, 1930) durchgeführt. Für reines Quecksilber wurde für die Suszeptibilität der Wert  $x = -0,165 \cdot 10^{-6}$  für Cu der Wert  $-0,085 \cdot 10^{-6}$  in Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren gefunden. Die Versuche ergaben, daß die diamagnetische Suszeptibilität von Amalgame mit geringem Cu-Gehalt die bei Zimmertemperatur durch verlängerte Elektrolyse gewonnen waren, geringer war als sich nach dem Mischungsgesetz berechnete (in Übereinstimmung mit Messungen von Venkatarajah, Proc. Ind. Acad. Sci. 5 A, 532, 1937), daß jedoch bei Amalgame, die durch Elektrolyse bei 0° C innerhalb von 4–5 Stunden oder nach dem Verfahren von Terrey und Wright (diese Ber. 11, 437, 1930) gewonnen waren, das Mischungsgesetz erfüllt war. Verff. führen diesen Unterschied auf die Entstehung von paramagnetischen Oxyden zurück, die bei höheren Temperaturen während der verlängerten Elektrolyse entstehen. Amalgame mit höherem Cu-Gehalt, die nach der Methode von Terrey-Wright gewonnen wurden, befolgten frisch hergestellt das Mischungsgesetz, bei längerem Lagern, auch unter Vakuum, jedoch nahm die diamagnetische Suszeptibilität ab. Die größte Differenz zwischen einem frischen und einem gealterten Präparat wurde bei einem Amalgam mit 34% Cu beobachtet. Verff. führen diese Erscheinung auf die Bildung von Verbindungen zurück.

v. Harlem.

F. Bitter and A. R. Kaufmann. Susceptibility measurements of Cu-Fe alloys in fields from 0–40,000 Gauß. Phys. Rev. (2) 55, 1142, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Es wird eine wassergekühlte Luftspule beschrieben, mit der Felder bis zu 40 000 Ø mit einer Genauigkeit von  $\pm 20$  Ø beliebig lange aufrechterhalten werden können. Die Spule hat einen inneren Durchmesser von 2,7 cm und nimmt 500 kW auf. Mit ihr werden Suszeptibilitätsmessungen an Kupfer mit 0,003 bzw. 0,094 bzw. 0,71% Fe bei Zimmertemperatur nach der Wägungsmethode ausgeführt. In allen Proben finden sich eine ferromagnetische und eine oder mehrere para- oder diamagnetische Komponenten. Nach Abschrecken von 850° ist nur ein geringer Betrag des gelösten Eisens ferromagnetisch, wie schon Tammann und Oelsen gefunden hatten. Als Ergebnisse werden genannt: 1. daß die Remanenz nur einen geringen Prozentsatz der Sättigung ausmacht, 2. daß die Anfangspermeabilität ein Tausendstel der Sättigung beträgt und bis zu Feldern von einigen Hundert Ø mehr oder weniger konstant bleibt und 3. daß die Sättigung in Feldern von 10...20 000 Ø noch nicht völlig erreicht wird.

v. Auwers.

E. Vogt. Magnetismus und Metallforschung. ZS. f. Elektrochem. 45, 597–608, 1939, Nr. 8. (Marburg/Lahn.)

Dede.

F. W. Constant and J. M. Formwalt. Investigations of ferromagnetic impurities in metals. Phys. Rev. (2) 55, 1143, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Mit einer früher beschriebenen Apparatur lassen sich magnetische Momente von  $10^{-7}$  je  $\text{cm}^3$  messen. Dies Verfahren wird zur Untersuchung einiger Metalle auf ferromagnetische Verunreinigungen benutzt, die praktisch in allen Metallen gefunden werden. Durch schrittweises Abätzen kann man ermitteln, ob es sich nur um Oberflächen- oder Volumenverunreinigungen handelt. Zu der zweiten Gruppe gehören Kupfer, Messing und Silber. Beim Aluminium scheint die Volumenverunreinigung in unmagnetischem Zustand vorzuliegen, läßt

sich aber durch HCl auslösen und in ferromagnetischem Zustand auf der Oberfläche niederschlagen. Ferner wurden die Hysteresiserscheinungen, die Curie-Temperaturen und der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Verunreinigungen von Kupfer, Messing und Silber untersucht. Durch Wärmebehandlung lassen sich die ferromagnetischen Verunreinigungen in den unmagnetischen Zustand überführen und umgekehrt.

*v. Auwers.*

**A. R. Kaufmann.** The approach to saturation of iron and nickel. Phys. Rev. (2) 55, 1142, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Es wurde ein neues Verfahren zur sehr genauen Bestimmung der Sättigung entwickelt, das eine relative Genauigkeit von 1:50 000 ermöglicht. Zwischen 600 und 7000 O kann die Magnetisierungskurve durch eine Gleichung der Form  $J = J_s - a/H - b/H^2 + CH$  dargestellt werden, wenn  $J_s$  die Sättigung ist.  $a$  und  $b$  sind von der Behandlung sehr abhängig, während  $C$  ziemlich unempfindlich ist. Der theoretische Wert von  $b$  stimmt befriedigend mit der Erfahrung überein;  $C$  ist dagegen 10 mal größer als die Theorie erwartet, und für  $a$  fehlen theoretische Unterlagen.

*v. Auwers.*

**P. Schafmeister und R. Ergang.** Das Zustandsschaubild Eisen—Nickel—Zinn. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 2, 125—138, 1939, Nr. 11. [S. 2594.]

*Dede.*

**Hubert Forestier et Mlle Marcelle Vetter.** Étude des systèmes  $\text{Fe}^{\text{O}^3} \cdot \text{NiO} - \text{Fe}^{\text{O}^3} \cdot \text{MgO}$ ;  $\text{Fe}^{\text{O}^3} \cdot \text{NiO} - \text{Fe}^{\text{O}^3} \cdot \text{CuO}$ ;  $\text{Fe}^{\text{O}^3} \cdot \text{NiO} - \text{Fe}^{\text{O}^3}$ . C. R. 209, 164—167, 1939, Nr. 3. [S. 2594.]

*v. Steinwehr.*

**C. J. Gorter.** Probleme des Dia- und Paramagnetismus. ZS. f. Elektrochem. 45, 615—621, 1939, Nr. 8. (Groningen.)

*Dede.*

**E. M. Grabbe and L. W. McKeehan.** Ferromagnetic anisotropy in nickel-iron alloys near  $\text{Ni}_3\text{Fe}$ . Phys. Rev. (2) 55, 1142—1143, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Der Einfluß der Wärmebehandlung auf die magnetische Anisotropie und Sättigung wird an drei Einkristallellipsoiden mit 65, 70 und 75 % Ni und einem Achsenverhältnis von mehr als 15:1 mit einem empfindlichen Pendelmagnetometer untersucht. Die je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit oder Temperdauer auftretenden Unterschiede der Sättigung lassen sich durch einen Überstruktureinfluß erklären. Die getemperten Zustände zeigen Sättigungssteigerungen um 5,8 bzw. 4,2 bzw. 3,4 % für 75, 70 und 65 % Ni. Die Probe mit 75 % Ni zeigt bei rascher Abkühlung kaum Anisotropie, bei langdauernder Temperung ungefähr die von Ni mit  $K_1 = -2,30 \cdot 10^4 \text{ erg} \cdot \text{cm}^{-3}$  und  $K_2 = 1,65 \cdot 10^4 \text{ erg} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Für niedrigere Ni-Gehalte ist die [100]-Richtung die Richtung schwerster Magnetisierung bei schwachen Feldern. In der Nähe der Sättigung schneidet die [100]-Kurve die [110]- und [111]-Kurve und wird die Richtung leichtester Magnetisierung.

*v. Auwers.*

**W. Klemm.** Magnetismus und Chemie. Übersicht über die Erscheinungsformen des Magnetismus; die Anwendung, insbesondere in der anorganischen Chemie. ZS. f. Elektrochem. 45, 583—592, 1939, Nr. 8. (T. H. Danzig-Langfuhr.)

**Eugen Müller.** Magnetismus und organische Chemie. ZS. f. Elektrochem. 45, 593—597, 1939, Nr. 8. (Jena.)

*Dede.*

**A. Schulze.** Über das magnetische und elektrische Verhalten der Manganferrite. ZS. f. Metallkde. 31, 26—27, 1939, Nr. 1. Referierende Übersicht. Bei den Manganferriten ist nach A. Kußmann und H. Nitka (diese Ber. 19, 2035, 1938) der Ferromagnetismus an eine oberhalb 1000° C stabile Phase

mit kubischer Kristallstruktur gebunden. Diese Ferrite haben eine außerordentlich niedrige Leitfähigkeit, die mit steigender Temperatur sehr stark zunimmt. Aus der Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur und der elektrischen Feldstärke schließen A. Schulze und W. Gremmer (diese Ber. 19, 2035, 1938), daß der Widerstand nur durch isolierende Zwischenschichten vorgetäuscht ist. Zu einem ähnlichen Ergebnis führen Versuche von E. Blechschmidt (diese Ber. 19, 2036, 1938) über die dielektrischen Eigenschaften.

*Klemm.*

C. F. Squire. Low temperature transition phenomena in some paramagnetic salts. Phys. Rev. (2) 56, 211, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Penn.) Für MnO, MnS, MnSe und MnTe wird die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität bei tiefen Temperaturen gemessen. Diese Stoffe besitzen einen gewissen Übergangs- $(\lambda)$ -Punkt: Oberhalb desselben herrscht ein  $H\chi$ - $T$ -Gesetz, das dem Spin entspricht; unterhalb desselben fällt  $\chi$  stark ab. Diese  $\lambda$ -Temperatur steigt mit dem Molekulargewicht. Bei sehr tiefen Temperaturen findet man Feldstärkenabhängigkeit und Hysteresis-Erscheinungen.

*Klemm.*

S. S. Bhatnagar, P. L. Kapur and Brahm Prakash. A magnetic study of the oxides of chromium and manganese. Current Science 8, 253—254, 1939, Nr. 6. (Chem. Lab. Univ. Lahore.) Es werden die Suszeptibilitäten von Oxyden des Chroms und Mangans zwischen 293 und 580° abs. bestimmt. Bei Anwendung des Weiss'schen Gesetzes  $\chi \cdot (T - \Theta) = \text{const.}$  findet man zwar recht große  $\Theta$ -Werte, aber doch Momente, die den Ionenmomenten weitgehend entsprechen, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt (1. Zahl =  $\Theta$ , 2. = Moment gef., 3. = Moment theoret.):  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ : —400 bzw. —485°; 3,63; 3,87.  $\text{CrO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : —0°; 2,93; 2,83.  $\text{MnO}_2$ : —470°; 3,87; 3,73.  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ : —176°; 5,17; 4,90.  $\text{MnO}$ : —540°; 5,91; 5,92.

*Klemm.*

Henri Bizette et Belling Tsai. Susceptibilité magnétique à basse température du fluorure manganeux  $\text{MnF}_2$ . C. R. 209, 205—206, 1939, Nr. 4.  $\text{MnF}_2$  besitzt bei —201° C einen Umwandlungspunkt, wie aus der Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität festgestellt wurde. Von dieser Temperatur bis hinauf zu Zimmertemperatur ist das Weiss-Curiesche Gesetz:  $\chi_M = C_M / (T - \Theta)$  mit  $C_M = 4,08$  und  $\Theta = -113,2$  K erfüllt. Die Zahl der Bohr'schen Magnetonen beträgt danach 5,73, während die Theorie 5,92 ergibt. (Für  $\Theta$  fand Foëx den Wert —85° K.) Bei Temperaturen unterhalb —201° C nimmt  $\chi_M$  mit fallender Temperatur ab und ist außerdem schwach feldabhängig. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit Messungen an MnO. Verff. vermuten bei —201° C eine Änderung des Kristallgitters und eine Anomalie der spezifischen Wärme.

*v. Harlem.*

A. N. Šsyssojew. Über den Einfluß des magnetischen Feldes auf den Verlauf chemischer Reaktionen und über den magnetochemischen Effekt von A. N. Schtschukarew. Chem. Journ. (A) Journ. allg. Chem. (russ.) 8 (70), 1247—1253, 1938. (Charkow, UkrSSR, Kirow-Inst. Chem. Technol.) Zwecks Beobachtung des magnetochemischen Effektes von Schtschukarew wurden in einer eigens dafür konstruierten Apparat folgende Lösungen unter gleichzeitiger Einschaltung eines magnetischen Feldes elektrolisiert: 1. 10%ige  $\text{BaCl}_2$ -Lösung mit KJ- und Stärkezusatz; 2. 10%ige  $\text{CaCl}_2$ -Lösung mit gleichen Zusätzen; 3.  $\text{NH}_4\text{J}$ -Lösung ohne Zusätze und mit Zusatz von  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  bis zur Sättigung. — Das magnetische Feld beeinflusste die chemische Reaktion bei der Elektrolyse nicht, und der vermeintliche „magnetochemische Effekt“ soll nur auf eine Polarisation der Elektroden zurückzuführen sein. Im magnetischen Felde tritt eine Rotation der Elektrolytmassen ein, und je nach den



Dichteverhältnissen, je nachdem ob die Lösung des Elektrolysenproduktes schwerer oder leichter ist als die ursprüngliche Lösung, erhält der „Effekt“ ein positives oder negatives Vorzeichen. \*Gerassimoff.

**Ernst Hoschek und Wilhelm Klemm.** Weitere Beiträge zur Kenntnis der Vanadinoxide. ZS. f. anorg. Chem. **242**, 63—69, 1939, Nr. 1. (Inst. Anorg. Chem. T. H. Danzig-Langfuhr.) Vanadinoxide zwischen den Zusammensetzungen  $\text{VO}_{1,5}$  und  $\text{VO}_{2,5}$  wurden durch Erhitzen von Gemischen aus  $\text{VO}_{1,5}$  und  $\text{VO}_{2,5}$  hergestellt. Zwischen  $\text{VO}_2$  und  $\text{VO}_{1,8}$  ( $\alpha$ -Phase) tritt nur eine Verzerrung des  $\text{TiO}_2$ -Gitters ein. Zwischen  $\text{VO}_{1,8}$  und  $\text{VO}_{1,65}$  existiert die unsymmetrische  $\beta$ -Phase. Zwischen der  $\beta$ - und der  $\gamma$ -Phase liegt ein Zweiphasengebiet. Die Verhältnisse zwischen  $\text{VO}_2$  und  $\text{VO}_{2,5}$  sind noch nicht endgültig geklärt. Magnetisch zeichnen sich die Zusammensetzungen  $\text{VO}_{1,5}$  und  $\text{VO}_2$  durch besonders geringe  $\chi$ -Werte aus; dazwischen finden sich wesentlich höhere  $\chi$ -Werte. Besonders hervorzuheben ist, daß sich bei  $\text{VO}_{1,5}$  bei  $-100^\circ$  und bei  $\text{VO}_2$  bei  $+68^\circ$  eine sprunghafte Zunahme der Suszeptibilität zeigt. Diese ist bei  $\text{VO}_2$  nicht mit einer Änderung des Gitters verbunden. Es wird angenommen, daß es sich um eine „Curie-Temperatur“ des Ferromagnetismus handelt: die Atombindungen zwischen den Metallionen brechen auf und die magnetischen Momente dieser Ionen werden ganz oder teilweise frei. Klemm.

**Albert Perrier.** Un mécanisme possible de la viscosité magnétique. Helv. Phys. Acta **12**, 291—294, 1939, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lausanne.) Es wird eine Theorie der magnetischen Viskosität entwickelt. Bei der Magnetisierung erzeugen die Rotationen Änderungen der Spannungen in den Grenzbezirken von sehr kleinen Bereichen. Sie überschreiten die Elastizitätsgrenze, es entstehen daher Gleitvorgänge, wodurch die potentielle Energie der elastischen Deformation herabgesetzt wird. Auf diese Weise wird eine zusätzliche Rotation der Momente ohne Veränderung von  $H$  möglich, die beobachtbare Magnetisierung wächst. Wie alle plastischen Vorgänge braucht dieser Vorgang eine gewisse Zeit; der Grenzwert wird nur asymptotisch erreicht. Von den sich aus dieser Vorstellung ergebenden Folgerungen werden besprochen: die günstigen Stoffe, Gebiete der maximalen Viskosität, Einfluß der Temperatur, mechanischer Schwingungen und der Dimensionen, plastische Deformationen bei gleichzeitiger Magnetisierung, Anfangssuszeptibilität. Klemm.

**J. L. Snoek.** Mechanical after effect and chemical constitution. Physica **6**, 591—592, 1939, Nr. 7. (Philips' Gloeilampenfabr. Eindhoven.) Nach einer früheren Untersuchung führen kleine Verunreinigungen an C oder N im Fe zu einer starken magnetischen Nachwirkung. Da zwischen der magnetischen und der mechanischen Nachwirkung enge Beziehungen bestehen, wurde geprüft, ob sich diese Zusätze auch in den mechanischen Eigenschaften entsprechend auswirken. Zu diesem Zwecke wurde die Dämpfung von Torsionsschwingungen eines dünnen Fe-Drahtes mit einer Al-Scheibe bestimmt. Ohne Zusätze blieb das logarithmische Dekrement zwischen  $-50$  und  $100^\circ$  unverändert. Bei einer Beladung mit  $0,02\%$  N zeigte sich bei  $+9^\circ$  ein ausgeprägtes Maximum; die Einführung von C führt entsprechend zu einem Maximum bei  $+24^\circ$ . Die Höhe dieser Maxima ist den Mengen der Verunreinigungen ungefähr proportional. Durch Tempern bei niedrigen Temperaturen ( $58$  bis  $150^\circ$ ) läßt sich der Effekt wesentlich vermindern. Klemm.

**Y. Rogard und A. Roffignon.** Über die Magnetostriktion des reinen Nickels. Rev. sci. **77**, 262, 1939. (Clermont-Ferrand, Fac. Lab. phys.) Verff. zeigen, daß extrem reines Mond-Ni ( $99,7\%$  und mehr Reinheitsgrad) überhaupt keine magnetische Hysterese besitzt im Gegensatz zu einer Ni-Probe mit einem Rein-

heitsgrad von 99 %, wo noch starke Hystereseeerscheinungen beobachtet werden. Bei der Messung der Längenmagnetostriktion eines Stabes aus 99,7 % reinen Mondnickel wird demzufolge auch keine Hysteresis beobachtet. Die Längenmagnetostriktion  $\Delta l/l$  hängt mit der Induktion  $B$  durch folgende empirische Beziehung zusammen:  $10^6 \Delta l/l = (B/1670)^{2,87}$ . Für die Sättigungsmagnetostriktion des Ni wird in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren ein Wert von  $-48 \cdot 10^{-6}$  ermittelt. \*Fahl.

Pierre Chevenard et Xavier Waché. Étude thermomagnétique des phénomènes de diffusion dans les métaux. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 86 S.—87 S., 1939, Nr. 5. (Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 433. [S. 2532.]

Widemann.

Tokutaro Hirone und Nobuo Hori. Über die thermo-magnetischen und verwandten Eigenschaften der Metalle. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 36, 1939, Nr. 910/914; Beilage: Bull. Abstracts 18, 31, 1939, Nr. 7. Aus der Brillouinschen Theorie der Leitungselektronen ergibt sich zwischen den Konstanten  $Q$  des Nernst-,  $P$  des Ettinghausen-,  $S$  des Righi-Leduc- und  $R$  des Hall-Effektes sowohl für einwertige wie auch zweiwertige Metalle die Beziehung:  $R/QPS = k^2 \pi^2/3 e^2$ , ebenso ist eine Berechnung der einzelnen Koeffizienten allein möglich. Die anomalen Meßergebnisse des Thomson-Koeffizienten lassen sich für einwertige Metalle (Cu, Ag, Au) befriedigend darstellen, dagegen macht die Deutung der Messungen an zweiwertigen Metallen Schwierigkeiten. Die anomalen thermomagnetischen Effekte der zweiwertigen Metalle sind unter der Annahme der Überlappung der Energiebänder nicht erklärbar, wenn die Energie des Elektrons als eine quadratische Funktion der Wellenzahl angenommen wird. v. Harlem.

L. Davis and W. V. Houston. The Hall effect and change of resistance in a magnetic field. Phys. Rev. (2) 55, 1143, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cal. Inst. Technol.) Die Widerstandsänderung im Magnetfeld läßt sich nicht mit dem Modell der freien Elektronen erklären. Da sie auch bei Alkalimetallen beobachtet wird, scheint der Versuch aussichtsreich, sie als Folge einer geringen Abweichung vom Modell der freien Elektronen zu verstehen. Die strenge Fassung dieser Auffassung läßt sich durch Entwicklung der Elektronenenergie und der Relaxationszeit als eine Reihe sphärischer Harmonischer mit der Symmetrie eines kubischen Kristalls gewinnen. Für die Wiedergabe der Widerstandsänderung und des Hall-Effektes genügen von den beliebig genau berechenbaren Gliedern die ersten beiden, um befriedigende Übereinstimmung mit den Messungen zu erhalten, nicht aber, um das Verhältnis des transversalen zum longitudinalen Effekt richtig wiederzugeben. O. v. Auwers.

Maria Pastori. Principi variazionali del campo elettromagnetico. Nota I e II. (Lincei Rend. (6) 29, 48—53, 145—149, 1939, Nr. 2/3 u. 4.) In einer früheren Untersuchung wurde eine Funktion der sechs Komponenten der elektrischen und magnetischen Induktion und ihrer zeitlichen und räumlichen Ableitungen aufgestellt, aus der sich die Gleichungen des elektromagnetischen Feldes im Vakuum ergeben, wenn man die Variation des über ein Raum-Zeit-Gebiet erstreckten Integrals der Funktion gleich Null setzt. Durch Nullsetzen zweier Zeitkonstanten erhält man außerdem die beiden Ergänzungsgleichungen. Die gleichen Betrachtungen werden nun relativistisch durchgeführt. Die beiden Ergänzungsgleichungen verlieren ihren besonderen Charakter. In der zweiten Mitteilung werden die Bedingungen untersucht, denen die eingangs erwähnte Funktion genügen muß, um beim Nullsetzen der Variation des Integrals lineare Gleichungen zu erhalten. Mit einer Funktion des elektromagnetischen Tensors können diese Be-

dingungen auf vier verschiedene Weisen erfüllt werden, von denen eine zum Voltterraschen Variationsprinzip führt, während man mit den anderen drei analoge Variationsprinzipien erhält. Mit jedem dieser Prinzipien erhält man nur sechs der acht Gleichungen des elektromagnetischen Felds. Um alle acht Gleichungen zu erhalten, muß man gleichzeitig zwei Variationsprinzipien benutzen.

*Schön.*

**H. A. Kramers.** Die Wechselwirkung zwischen geladenen Teilchen und Strahlungsfeld. *Cim. (N. S.)* 15, 108—114, 1938, Nr. 2. (Leiden.) [S 2575.]

*Henneberg.*

**Ferruccio Celeri** †. Sul meccanismo dei contatti striscianti nei sistemi per induzione e rotazione unipolare. VII u. 231 S. Padova, Tipografia del Seminario, 1939. Eine Monographie über Systeme mit einpoliger Induktion und Rotation mit Gleitkontakten. Im ersten Teil werden die einpolige Induktion in geschlossenen Kreisen mit konstanter und ruhender magnetischer Quelle, im zweiten die einpolige Induktion in geschlossenen Kreisen mit rotierender konstanter magnetischer Quelle und im dritten einpolige Rotationen behandelt.

*Schön.*

**G. H. Rawcliffe.** The limits of theory in electrical machine design. *Journ. Inst. Electr. Eng.* 85, 156—158, 1939, Nr. 511. Auf Grund langer praktischer Erfahrungen stellt Verf. diejenigen Punkte zusammen, die eine befriedigende theoretische Behandlung elektrischer Maschinen verhindern. Die Zahl der Variablen ist bei einer Maschine sehr groß, und eine Schwierigkeit besteht z. B. darin, unter dieser Vielzahl die ausschlaggebenden Variablen ausfindig zu machen. Auch Lehrbücher befassen sich meistens mit idealisierten Maschinen. Abweichungen zwischen Theorie und Praxis sind durch unzutreffende oder stillschweigende Voraussetzungen bedingt. Wichtige Einflüsse werden oft durch vereinfachte Gesetzmäßigkeiten, weniger wichtige Einflüsse vielfach gar nicht berücksichtigt. Einen ausschlaggebenden Grund für die mangelnde Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis sieht Verf. in der stillschweigenden Annahme, daß die elektrischen Größen räumlich bzw. zeitlich sinusförmig verlaufen. Im einzelnen behandelt der Verf. folgende Sonderfragen: bei Gleichstrommaschinen die Kommutierung und die Compoundierung; Zusatzverluste bei Gleichstrom- und Käfigläufermaschinen; Eisenverluste bei Leerlauf; Magnetisierungsströme; Streureaktanz von Wechselstrommaschinen und die Erwärmung elektrischer Maschinen.

*Hauffe.*

**Sherwin H. Wright.** Terminal voltage versus field current. Calculation of curves for various overexcited power factors. *Electr. Eng.* 58, 299—300, 1939, Nr. 7. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Klemmenspannung einer Synchronmaschine für gegebenen Feldstrom und gegebene Phasenverschiebung der Belastung wird beschrieben. Gegeben sein müssen die Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Feldstrom für die unbelastete Maschine und für die auf  $\cos \beta = 0$  übererregte Maschine bei Vollast. Aus den verschiedenen Größen des Feldstromes zugeordneten Verhältnissen der Klemmenspannungen für die oben angegebenen Betriebsbedingungen wird eine Kurvenschar abgeleitet, aus der dann für jeden Feldstrom das Verhältnis der Klemmenspannung bei der angenommenen Phasenverschiebung zu der Klemmenspannung bei Leerlauf abgelesen und damit die Klemmenspannung bei der gegebenen Phasenverschiebung berechnet werden kann.

*Hohle.*

**E. E. I. Pileher.** High-speed oil circuit-breakers: Interpretation of „single-loop“ oscillograms. *Journ. Inst. Electr. Eng.* 85, 143—149, 1939, Nr. 511. Mit der Entwicklung extrem schnell schaltender Ölschalter, die fähig

sind, einen Kurzschlußstrom beim ersten Nulldurchgang zu unterbrechen, erhob sich die Forderung nach Entwicklung einer Methode zur einwandfreien Bestimmung der Wechselstromkomponente des unterbrochenen Stromes. Die bisher übliche Methode der Bestimmung dieser Komponente aus den Füllkurven der Stromoszillogramme muß hier versagen, weil bei derjenigen Phase, deren Strom nach dem ersten Nulldurchgang unterbrochen wird, eine Füllkurve gar nicht aufzuzeichnen ist, und weil bei den übrigen Phasen die Stromkurven infolge der auftretenden Unsymmetrie verzerrt werden. Verf. bespricht zwei Methoden zur Bestimmung der Wechselstromkomponente in dem geschilderten Sonderfall. Er entwickelt deren mathematische Grundlagen, beschreibt die Methoden und erläutert sie an Hand einiger Beispiele, die gleichzeitig auf die erreichbare Genauigkeit zu schließen gestatten.

*Hauße.*

**W. E. Danforth.** Concerning thermionic regulation of direct-current generators. Rev. Scient. Instr. 10, 211—217, 1939, Nr. 7. (Bartol Res. Found. Franklin Inst. Swarthmore, Penn.) Beim Entwurf von Röhrenreglern für die Spannungsregelung von Gleichstrommaschinen ist es wichtig, den Einfluß aller möglichen zufälligen Änderungen im Generator und in der Regeleinrichtung auf die Regelgröße zu wissen. Die vorliegende Arbeit untersucht theoretisch die statischen Regelprobleme bei zwei Regelanordnungen für eine Gleichstrommaschine, die zur Speisung der Magnetspule eines Cyclotrons bestimmt ist. Die eine Regelanordnung dient zunächst zur Konstanthaltung der Generatorspannung. Die Klemmen des Generators sind mit dem Eingang eines Verstärkers verbunden, der den Erregerstrom für einen Hilfsgenerator liefert, der seinerseits die Erregung des Hauptgenerators speist. Zur Ausregelung der langsamen Stromschwankungen (Zeitkonstante der Magnetspule 20 s) dient eine zweite Anordnung: Im Stromkreise des Magneten liegt ein Widerstand, dessen Spannungsabfall bei Abweichung vom Sollwert einen Ausschlag eines Galvanometers hervorruft, dessen Lichtstrahl die eine oder andere zweier Photozellen trifft. Die Photozellenströme liefern an einem in der Verbindung zwischen Generator und Verstärker liegenden Widerstand einen Spannungsabfall, der zusätzlich auf den Verstärkereingang wirkt. Die möglichen Änderungen bei Schwankungen aller Einflußgrößen werden formelmäßig abgeleitet.

*Hohle.*

**P. Perlick.** Feuchtigkeitseinwirkungen bei Freileitungen. Elektrot. ZS. 60, 1009—1014, 1939, Nr. 34. (Hannover.) Die Freileitungsanlagen sind gegenüber den elektrischen Innenanlagen dem Verfall mehr ausgesetzt durch das Hinzukommen von Staub, Industriegasen und Feuchtigkeit. Deren Einflüsse, insbesondere der Einfluß der Feuchtigkeit, werden besprochen, und es werden Gegenmaßnahmen erörtert, die gleichzeitig ausländische Rohstoffe zu vermeiden gestatten. Ferner wird dargelegt, wie die Sicherheit erhöht werden kann, und wie die jährlichen Unterhaltungskosten herabgesetzt werden können. Verf. geht insbesondere auf folgende Anlagenteile ein: Aluminium-, Aldrey-, Stahlaluminium- und Stahlseile; Aluminiumverbindungen; Aluminiumkupferklemmen; Isolatoren; Eisenteile, insbesondere Eisengittermaste; Fundamente für Eisenmasten; Eisenbetonmasten; Holzmaste.

*Hauße.*

**G. B. Shanklin.** Low-gas-pressure cable. Electr. Eng. 58, Trans. S. 307—315, 1939, Nr. 7. Verf. berichtet über die Ergebnisse mehrjähriger Versuche zur Entwicklung gasgefüllter Hochspannungskabel. Eingangs werden die beim Hochspannungskabel allgemein auftretenden Probleme aufgezeigt und die Eigenschaften der seit Jahrzehnten üblichen Bauarten der getränkten Papierkabel sowie der Ölkabel besprochen. Es wird dann zur Behandlung der Gaskabel, bei denen durch



geeignete Mittel ständig ein Überdruck aufrechterhalten wird, übergeleitet und dargelegt, daß Kabel mit geringem Überdruck vorteilhafter sind als solche mit hohem Überdruck, da die Steigerung des Druckes nicht eine proportionale Verschiebung der elektrischen Feldstärke, bei der die Ionisierung einsetzt, zur Folge hat. Die Untersuchungen erstreckten sich auf Einleiter- und Dreileiterkabel mit verschiedenen Papiersorten, verschiedenen Imprägniermassen, verschiedenen Gasen, Aufbau und Behandlung. Der Verlustwinkel und sein Verhalten bei verschiedenen Betriebsbedingungen, sowie die Eigenschaften der Kabel werden beschrieben. Zum Schluß werden als Ergebnis der Untersuchungen Hinweise für die Auswahl des Papiers, der Compoundmassen, des Gases (Stickstoff) und der Beanspruchung usw. gegeben.

*Hohle.*

**Leo L. Beranek.** Applications of copper oxide rectifiers. Electronics 12, 15—18, 68—71, 1939, Nr. 7. (Cruft Lab. Harvard Univ.) Es wird besonders die Anwendung des Kupferoxydulgleichrichters in Modulatorschaltungen besprochen.

*Brunke.*

**K. Kegel.** Allgemeine Gesichtspunkte der Rundfunkentstörung. AEG Mitt. 1939, S. 380—383, Nr. 8.

*Dede.*

**Theodor Mulert und Herbert Bähring.** Transformator-Kippgeräte. Fernseh A. G. 1, 82—88, 1939, Nr. 3. Die Arbeitsweise des induktiv rückgekoppelten Kippgenerators wird an Hand der Darstellung der verschiedenen Ströme und Spannungen beschrieben. Die Größe der Dämpfung des stets vorhandenen Schwingungskreises bestimmt, ob kurzzeitige Impulse (Sperrschwinger) oder sägezahnförmige Ströme erhalten werden. Im letzteren Fall wirkt die Röhre als Schalter, bei dem Gitter- und Anodengleichspannung über die betreffenden Innenwiderstände auf die Ablenkinduktivität geschaltet werden. Der beste Wirkungsgrad wird erreicht, wenn während der halben Zeit nur Gitterstrom, während der anderen Hälfte der Zeit nur Anodenstrom fließt. Schließlich geben Verff. verschiedene Synchronisierschaltungen an.

*Henneberg.*

**M. J. O. Strutt and A. van der Ziel.** Some dynamic measurements of electronic motion in multigrid valves. Proc. Inst. Radio Eng. 27, 218—225, 1939, Nr. 3. Nach einer allgemeinen Darstellung neuerer Methoden zur Messung der Röhrenadmittanz bei kurzen Wellen wird auf die Einzelheiten, hauptsächlich für Eingangsadmittanz zwischen Eingangsgitter und Kathode und für die (komplexe) Admittanz zwischen Eingangsgitter und Anode, eingegangen. Verff. behandeln zunächst eine Penthode mit negativem Eingangsgitter 1, positivem Schirmgitter 2, positivem oder negativem Bremsgitter 3 und positiver Anode. In Abhängigkeit von der Wahrscheinlichkeit  $\alpha$ , daß ein ankommendes Elektron das Gitter 3 durchsetzt, und der Wahrscheinlichkeit  $\beta$ , daß ein vor Gitter 3 reflektiertes Elektron wieder vor diesem erscheint, wird die Eingangsgitteradmittanz berechnet. Man erhält zwei Ausdrücke, die zusätzliche Eingangsdämpfung infolge der vor 3 umkehrenden Elektronen und ferner eine zusätzliche Eingangskapazität. Diese Größen werden dann nach Ermittlung von  $\alpha$  und  $\beta$  auch für 6-, 7- und 8-Elektrodenröhren berechnet. Schließlich werden Formeln für den Einfluß der zurückkehrenden Elektronen auf die Admittanz zwischen Eingangsgitter und Anode abgeleitet und auf Messungen angewendet.

*Henneberg.*

**Paul L. Copeland.** Variation of the anode effect with temperature. Phys. Rev. (2) 55, 1145, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Inst. Technol.) Die Platten in Vakuumgefäßen können durch Oberflächenladungen ihr Kontaktpotential gegen heiße Glühdrähte ändern. Dieser als Anodeneffekt bezeichnete Vorgang wurde an einer Diode, deren Elektroden aus einem geraden Wolfram-

draht als Kathode und einer Nickelspirale als Anode bestanden, untersucht. Die Elektroden konnten durch einen sie durchfließenden Strom geheizt werden. Der Anodeneffekt nimmt rasch mit zunehmender Anodentemperatur ab. *P. Schulz.*

**Helmuth Bode und Hans Glöde.** Die Entstehung von Röntgenstrahlen beim Betrieb Braunschwerer Röhren mit hoher Anodenspannung. ZS. f. techn. Phys. 20, 117—124, 1939, Nr. 4. (Lab. Elektronenopt. u. Röntgenlab. Wernerwerk S. u. H. Berlin-Siemensstadt.) Ebenso wie kurz zuvor Paehr (diese Ber. S. 780) stellen Verff. fest, daß beim Betrieb von Braunschwerer Röhren mit Spannungen der Größenordnung 15 kV und mehr Röntgenstrahlen in Mengen oberhalb der Toleranzdosis auftreten können. Verff. untersuchen in Abhängigkeit von Anodenspannung (bis zu 75 kV) und -strom die Menge und Richtungsverteilung der Röntgenstrahlen sowie ihre Abhängigkeit von dem für den Schirm verwendeten Leuchtstoff und von der Schirmunterlage. Gleichzeitig wird die Abschirmwirkung von Blei-, Eisen-, Aluminium- und Glasschichten bestimmt und schließlich die zur Herabsetzung der Strahlung auf die Toleranzdosisleistung erforderliche Dicke von Abschirmschichten aus Blei ermittelt. *Henneberg.*

**Georg Wendt.** Über die Abbildungsfehler magnetischer Ablenkfelder. Telefunkenröhre 1939, S. 100—136, Nr. 15; auch Diss. T. H. Berlin 1938. In ähnlicher Weise wie Recknagel (diese Ber. S. 554) und Glaser (ebenda S. 880) untersucht Verf. die Ablenkfehler von Ablenkssystemen in Kathodenstrahlröhren, und zwar besonders wegen des Vorteils der leichteren mathematischen Behandlung von magnetischen Systemen. Die Euler-Lagrangeschen Bewegungsgleichungen werden unter Verwendung des elektronenoptischen Brechungsindex, in den das in eine Reihe nach den Koordinaten entwickelte Vektorpotential des Feldes eingesetzt wird, hingeschrieben und gelöst. Der verzerrungsfreien und stromproportionalen „Gaußschen“ Ablenkung überlagern sich die von den früheren Verff. diskutierten Fehler, deren Größe hier in Abhängigkeit von den Koeffizienten der Reihenentwicklung des Potentials ermittelt wird. Infolge des dreiparametrigen Feldaufbaus (keine Rotationssymmetrie) treten dabei Abweichungen der Abbildungsfehler gegenüber den entsprechenden Linsenfehlern auf (z. B. Ellipse statt Kreis als Verzerrungsfigur), während andererseits sphärische Aberration und Koma wegfallen. Eine Reihe von Vergleichen experimenteller und berechneter Fehler unter Verwendung verschiedenartiger, stark verzerrender Ablenkanordnungen zeigen durch die gute Übereinstimmung die Brauchbarkeit der entwickelten Theorie. *Henneberg.*

**Johannes Günther.** Rasterformen bei doppeltemagnetischer Ablenkung des Elektronenstrahles in Weitwinkel-Kathodenstrahlröhren. Fernseh A. G. 1, 88—94, 1939, Nr. 3. Verf. ermittelt die bei homogenen magnetischen Ablenkkfeldern und großem Ablenkwinkel zu erwartende Rasterform auf graphischem Wege und diskutiert an Hand dieser Darstellung die Gültigkeit der bekannten Ablenkformel. Er gibt selber eine auch für große Ablenkwinkel gültige Formel an. Weiterhin wird die Elektronenbahn bei hintereinander liegenden Ablenkkfeldern besprochen. Schließlich weist Verf. auf zunächst unerwartete Rasterformen bei Verwendung der verschiedenen Ablenkssysteme (Luftpule, Eisenjoch) hin und gibt die Möglichkeiten zur Vermeidung von Rasterfehlern an. *Henneberg.*

**Werner Flechsig.** Über die elektrostatische Ablenkung in Kathodenstrahlröhren mit nicht ebenen Ablenkplatten. Fernseh A. G. 1, 94—97, 1939, Nr. 3. Verf. diskutiert im Anschluß an den bekannten Vorschlag schräg gestellter Ablenkplatten zur Erhöhung der Empfindlichkeit ein Ab-

lenkplattenpaar, dessen Flächen parallel dem Strahl bei maximaler Auslenkung  $\alpha_m$  verlaufen. Zunächst wird unter vereinfachenden Annahmen über das dann entstehende Ablenkfeld ein Rechenverfahren zur Bestimmung der Plattenform sowie zur Ermittlung des Ablenk winkels für geknickte ebene Platten entwickelt und dann für bestimmte vorgegebene Werte von  $\alpha_m$ ,  $a$  und  $d_m$  (kleinstem und größtem Plattenabstand) der erforderliche Spannungsbedarf des gekrümmten Plattenpaares mit dem schräg gestellter ebener sowie dem schräger, einmal geknickter Plattenpaare gleicher Achsenau- dehnung verglichen. Es zeigt sich ein Gewinn von 27 % beim Übergang von ebenen zu geknickten und 43 % von ebenen zu gekrümmten Platten.

*Henneberg.*

**W. Rogowski und H. Thielen.** Über Nachbeschleunigung bei Braunschen Röhren. Arch. f. Elektrot. 33, 411–417, 1939, Nr. 6. (Aachen.) Verff. zeigen, daß die Beurteilung der Nachbeschleunigung durch das Modell einer elektrischen Doppelschicht, welches stets auf eine Verminderung der Ablenkempfindlichkeit führt, den wirklichen Verhältnissen nicht gerecht wird. Das Nachbeschleunigungsfeld ist eine Linse von im allgemeinen großer Brennweite, welche ein Bild des Drehpunktes des abgelenkten Strahles entwirft. Macht man aber die Brennweite so klein, daß dieses Bild nicht mehr virtuell, sondern reell ist und zwischen Linse und Schirm liegt, so erhält man nun ein Anwachsen der Empfindlichkeit mit wachsender Nachbeschleunigung, schließlich sogar (bei umgekehrtem Kurvenbild) eine Vergrößerung gegenüber fehlender Nachbeschleunigung. Diese Überlegungen werden durch Versuche bestätigt, welche auch den Übergangspunkt der Empfindlichkeit Null zeigen.

*Henneberg.*

**Jan Forman.** A positive beam in cathode ray tubes. Nature 143, 598–599, 1939, Nr. 3623. (Ultra-Short Wave Lab. London.) Bei geeigneten Spannungswerten stellte Verf. auf Schirmen von käuflichen Braunschen Hochvakuumröhren Leuchterscheinungen fest, die von Strömen positiver Ionen herrührten. Die Ionen, die Gasresten zu entstammen scheinen, zerstören den Schirm an der Auftreffstelle.

*Henneberg.*

**H. E. Hollmann.** Ultradynamische Lissajous-Figuren. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 54, 19–30, 1939, Nr. 1. (Lab. Hochfrequenztechn. u. Elektromed. Berlin-Lichterfelde.) Den Untersuchungen des Laufzeiteffektes 1. Art (Frequenzabhängigkeit der Quersteuerung in jedem einzelnen Querfeld einer Braunschen Röhre, vgl. diese Ber. S. 213, 668, 881) schließt Verf. hier die des Effektes 2. Art an, der Phasenverschiebung zwischen den beiden Ablenkungen in den beiden senkrecht aufeinanderstehenden Achsen. Die entstehenden Lissajous-Figuren sollen dabei zur Ermittlung des Zeitdiagramms der an beide Ablenkpaare zugleich angelegten Ablenkspannung dienen. Zu diesem Zweck ist das eine Ablenkssystem um die Achse drehbar, das andere in Achsenrichtung verschiebbar angeordnet. Die bei beliebigen Systemwinkeln und rein sinusförmigen oder überschwingungsreichen Ablenkspannungen entstehenden Figuren werden zunächst rechnerisch ermittelt; bei sinusförmiger Ablenkung läßt sich die im allgemeinen entstehende Ellipse in einen Kreis überführen, sobald der Winkel  $\alpha$  zwischen den Ablenkssystemen das Supplement des Laufzeitwinkels  $\varphi$  zwischen diesen ist ( $\alpha + \varphi = \pi$ ). Geeignete Einstellung des Laufzeitwinkels  $\varphi$  der Grundschwingung vereinfacht die Lissajous-Figuren bei Anwesenheit von Überschwingungen. Für das alsdann entwickelte Verfahren der graphischen Analyse der Lissajous-Figuren, d. h. der Aufzeichnung der diese Figuren verursachenden Ablenkspannungen in Abhängigkeit von der Zeit, muß vorausgesetzt werden, daß die Laufzeiteffekte 1. Art vernachlässigt werden können. Experimentelle Erläuterungen werden mit Hilfe eines Magnetfeldsenders vorgenommen und dabei die einmal als Selbstmodulation, das andere Mal als ein-

fache Superposition erscheinende Doppelwelligkeit behandelt. Besonders wird das Auftreten der 2. und 3. Harmonischen, das Vorkommen rationaler Frequenzverhältnisse sowie die Verbesserung der Auflösung beim Verdrehen einer Koordinate gezeigt.

*Henneberg.*

**James S. Allen.** The detection of single positive ions, electrons and photons by a secondary electron multiplier. Phys. Rev. (2) 55, 966—971, 1939, Nr. 10. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1133, Nr. 11. (Dep. Phys. Univ. Minneapolis, Minn.) [S. 2598.]

*Henneberg.*

**Louis F. Ehrke and Charles M. Slack.** An investigation into the gettering powers of various metals for the gases hydrogen, oxygen, nitrogen, CO<sub>2</sub> and air. Phys. Rev. (2) 55, 684, 1939, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Co.) Es werden die Gettereigenschaften von Aluminium, Magnesium, Thorium, Uran, Mischmetall, Zirkon und Barium auf die üblicherweise in Vakuumröhren vorkommenden Gase untersucht, und zwar werden die Gase nicht durch eine Entladung oder andere Mittel ionisiert. Barium und Mischmetall (Erdalkalimetalle mit Metallen der Cer-Gruppe) haben auch quantitativ die beste Getterwirkung, Aluminium und Magnesium wirken ohne Entladung sehr wenig. Thorium und Uran wirken stark auf Wasserstoff und Sauerstoff, bei hohen Temperaturen aber weniger brauchbar.

*Schmellenmeier.*

**G. Krawinkel and H. Salow.** Über Potentialaufbau und den Wirkungsgrad von Halbleiterbildfängern. Mitt. Forsch.-Anst. D. Reichspost 3, 1938, S. 27—32, 1939, auch Telegr.-Techn. 1938, S. 285—290, Nr. 8. Bei speichernden Bildfängern mit halbleitendem Dielektrikum weist die photoelektrische Aufladung eine endliche Zeitkonstante auf. Die Zeitkonstante beträgt etwa das Fünffache der Bildabtastrate. Das einem Signal entsprechende Potential stellt sich nicht momentan ein, sondern es sind mehrere Abtastzeiten zur Potentialeinstellung erforderlich. Infolgedessen sind Störerscheinungen möglich. Es lassen sich jedoch immer Arbeitsbedingungen finden, bei denen die Störungen ganz verschwinden. (Geringe Absaugspannungen, großer Strahlstrom, notfalls niedrige Zeitkonstanten.) Die in dieser Hinsicht angestellten Versuche werden an Hand von Bildmaterial erläutert. Die eigentliche Einstellzeit (die möglichst klein sein soll, um ein kurzzeitiges Einstellen eines Helligkeitswertes zu gewährleisten) hängt von folgenden Faktoren ab: Von der verwendeten Zeitkonstante der Signalplatte, von der Steilheit der Sekundäremissionshubcharakteristik und vom auffallenden Lichtstrom. Eine exakte Berechnung der Einstellzeiten wird durchgeführt. Die Theorie und das Experiment werden einem qualitativen Vergleich unterzogen. Sie sind in Übereinstimmung miteinander. Außerdem wird die Wirkung der Größe des Lichtstromes auf die Signaleinstellzeit verfolgt. Der Wirkungsgrad von Halbleiterbildfängern wird zu 0,48 berechnet, während von Zworykin usw. für das Ikonoskop ein Wirkungsgrad von nur 5% angegeben wurde. Das Verhältnis der Wirkungsgrade steht in guter Übereinstimmung zu dem Verhältnis der Beleuchtungsstärken, die auf den Signalplatten beider Geräte zur Erzeugung einer guten Bildübertragung erforderlich sind.

*Brunke.*

**R. Urtel.** Bemerkungen zum Einseitenbandbetrieb im Fernsehen. Telefunken Hausmitt. 20, 80—83, 1939, Nr. 81. Verf. zeigt rechnerisch, daß Fernübertragungen mit eingeschränkter Bandbreite (Raumbeanspruchung im Frequenzgebiet!) nur dann möglich sind, wenn gemischter Einseiten-Zweiseitenbandbetrieb vorgesehen wird, wobei der Träger in der Mitte der abschneidenden Flanke des Filters bzw. Übertragungsweges liegt. Die unter diesen Umständen an den Übertragungskanal zu stellenden Anforderungen werden diskutiert und die



eintretenden Einschwingvorgänge bei Übertragung des Rechteckstoßes berechnet. Ferner wird der Einfluß des Verhältnisses zwischen Breite der Übertragungsflanke und Bandbreite besprochen.

*Reusse.*

**Wilhelm Reichel.** Der Mehrfachzeilensprung. Fernseh A. G. Hausmitt. 1, 171—179, 1939, Nr. 5. Die Entwicklung des Zeilensprungverfahrens wird historisch dargestellt und die verschiedenen Möglichkeiten des zweifachen Zeilensprungs aufgezeigt. Besonders eingehend wird dann der vierfache Zeilensprung diskutiert. Auch hier gibt es verschiedene Möglichkeiten; besondere Beachtung verdient unter diesen jene, bei der nach Abtastung eines Bildes im zweifachen Zeilensprung erneut im zweifachen Zeilensprung abgetastet wird und zwar derart, daß die Zeilen des zweiten Bildes in der Mitte zwischen denen des ersten liegen. Verf. zeigt, daß es 6 verschiedene Reihenfolgen für den Beginn der Zeilenzüge gibt (6 verschiedene „Ordnungszahlen“). Dann wird die Übertragung farbiger Bilder bei Bildaufbau aus 3 Farbkomponenten im Einkanalbetrieb a) mit glatter Abtastung, b) im Zweifachzeilensprung, c) im Dreifachzeilensprung und d) im Vierfachzeilensprung betrachtet. Besonders aussichtsreich erscheint hier ein Verfahren, bei dem die Zeilenbreite gleich dem dreifachen Zeilenabstand ist und jede Farbkomponente für sich betrachtet einen ordnungsgemäßen Zeilensprung ausführt.

*Reusse.*

**Peter C. Goldmark.** Problems of television transmission. Journ. appl. Phys. 10, 447—454, 1939, Nr. 7. (Columbia Broadcasting Syst. N. Y.) Die wichtigsten Einzelprobleme des Fernsehens werden besprochen: Einseitenbandbetrieb, Phasenausgleich, Sendermodulation, Breitbandverstärker, Übertragung der Grundhelligkeit, Antenne, quasi-optische Ausbreitung der Ultrakurzwellen und ihre Reflexion, selektiver Schwund, Kabel. Am aussichtsreichsten erscheint dem Verf. die drahtlose Fernübertragung mittels Dezimeterwellen durch eine Folge von Relaisendern, deren jeder die Trägerwelle wechselt.

*Miehl nickel.*

**E. W. Engstrom.** Television receiving and reproducing systems. Journ. appl. Phys. 10, 455—464, 1939, Nr. 7. (RCA Manuf. Co. Camden, N. J.) Für die Wahl der Ultrakurzwellen als Bildzeichenträger waren bekanntlich bestimmte Grundforderungen maßgebend: Übertragung breiter Seitenbänder, interferenz- und schattenfreie Ausbreitung, Vermeidung durch Wellenreflexion verursachter Mehrfachbilder, ausreichende Senderleistung. Dieselben Gesichtspunkte sprachen für die Ausstrahlung der Bildpunkt- und Synchronisierimpulse auf gleicher, des Begleittones auf einer benachbarten Trägerwelle. Die benötigte Kanalbreite bestimmt sich aus dem Produkt von Bildpunktzahl und Bildwechselzahl; sie kann durch Zeilensprungabtastung und Einseitenbandbetrieb geschmälert werden. Im letzteren Falle muß der Träger zwecks Anhebung der benachteiligten niederen Modulationsfrequenzen mitten im ansteigenden Anfangsteil der Durchlaßcharakteristik des Empfängers liegen. An Hand von Schaltskizzen wird die Realisierung dieser und anderer Forderungen (Wiederherstellung der Gleichstromkomponente, Breitbandverstärkung, Abtrennung der Synchronisierimpulse) im einzelnen erläutert. Aufbau und Wirkungsweise der Braunschen Röhren und der mechanischen Wiederabegeräte (Scophony-System) werden ausführlich beschrieben.

*Miehl nickel.*

**K. Heckmann.** Die Röntgenperspektive und ihre Umwandlung durch eine neue Aufnahmetechnik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 60, 144—157, 1939, Nr. 2. (Krankenhaus Klosterneuburg-Wien.) Verf. erzielt eine Reihe von neuen Bildeffekten, indem er durch beliebige Verschiebung der Einfallrichtung der Strahlung während der Belichtung des Films die für den gewählten Objektabschnitt günstigste Projektion wählt. Nach der Zusammenfassung des Verf. ergeben sich folgende Möglichkeiten: 1. nur die filmnahen Abschnitte

eines Objektes darzustellen, aber die filmfernen verschwinden zu lassen; 2. störende Schatten aus dem Bilde zu eliminieren; 3. zahlreiche, sich auf den üblichen Aufnahmen bei jeder denkbaren Einstellung überdeckende Schatten lassen sich voneinander getrennt darstellen; 4. filmferne Objektabschnitte lassen sich verkleinern, filmauflage vergrößern und umgekehrt; 5. es ist möglich, feinere Strukturdetails vergrößert darzustellen, wodurch die Zahl der erkennbaren Einzelheiten zunimmt; 6. der Umfang von Körperteilen (Schädel, Thorax usw.) läßt sich in einer Aufnahme gewissermaßen abgewickelt zur Darstellung bringen; 7. die verschiedenen Objektabschnitte können mit verschiedenen, für sie gerade optimalen Bedingungen, belichtet werden. Gerade diese Anwendung der Schlitzaufnahmetechnik scheint dem Verf. einen aussichtsreichen Weg zur Verbesserung der Bildqualität zu weisen.

*R. Jaeger.*

**E. Schopper.** Photographische Fragen des Leuchtschirmbildes. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **60**, 181—185, 1939, Nr. 2. (Zentrallab. I. G. Farben Agfa, Wolfen.) Der Großeinsatz des Röntgenleuchtschirmbildes bei Reihenuntersuchungen macht weitere Untersuchungen über die optimalen Bedingungen und die Verbesserungsmöglichkeiten erforderlich. Unter gegebenen Voraussetzungen ist für das Leuchtschirmbild eine 50fache Röntgenenergie gegenüber dem Kontaktbild erforderlich. Um dies zu erreichen, muß der Abstand Fokus-Schirm verkleinert, die Aufnahmespannung erhöht und eine möglichst hochempfindliche Kombination von Leuchtschirm und photographischer Schicht verwendet werden. Verf. zeigt die Erhöhung der Empfindlichkeit des Agfa-Röntgen-Fluorapidfilms gegenüber dem Isopan-ISS-Film bei Verwendung verschiedener Durchleuchtungsschirme. Eine Tabelle gibt die Energieverhältnisse beim Leuchtschirmbild und der Normalaufnahme (Lunge) wieder. An Hand von Phantomaufnahmen (Agfa-Viskose-Schwamm) wird der Einfluß der Körnigkeit auf die Bildschärfe veranschaulicht. Bei der 16fachen Verkleinerung des Leuchtschirmbildes wirken sich die Körnigkeitseigenschaften bereits aus.

*R. Jaeger.*

**E. E. Charlton, W. F. Westendorp, L. E. Dempster and George Hotaling.** A new million-volt X-ray outfit. Journ. appl. Phys. **10**, 374—385, 1939, Nr. 6. (Gen. Electr. Co. Schenectady N. Y.) Die besondere Ausführungsform der Apparatur besteht in der Anordnung einer an der Vakuumpumpe liegenden Kaskadenröhre (11 Stufen) im zylindrischen Hohlraum der Spulen eines eisenfreien Transformators. Die Primärspule, von einem 3/1-Phasenumformer (60/180 ~) vom Netz gespeist, und die Scheibensekundärspulen folgen sich mit Zwischenräumen für die Kühlung. Die in Betracht kommenden Enden der Sekundärspulen sind mit je einer Stufenelektrode verbunden. Das Ganze ist, mit Ausnahme des Anodenteils der Röhre, in ein nebst Anode geerdetes zylindrisches Blechgefäß für 90 atü eingeschlossen (2 m lang, 1,22 m Durchmesser), das für die Aufnahme von komprimierten Gasen ( $\text{C Cl}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{N}_2$ ) oder Öl bestimmt ist. Die Röhrenleistung beträgt: R/mA sec bei 50 cm FA und Eigenfilter  $\parallel$  (1,5 mm W + 4,75 mm Ni + 15,7 mm Messing + 4 mm  $\text{H}_2\text{O}$ ) oder  $\perp$  (1,65 mm Fe + 1 mm Messing + 4 mm  $\text{H}_2\text{O}$ ).

	$\parallel$ Kathodenstrahlen	$\perp$ Kathodenstrahlen	$\perp$ Kathodenstrahlen Eigenfilter + 1,5 mm W + 4,75 mm Ni + 12,7 mm Cu
800 kV <sub>s</sub>	0,160	0,733	0,063
900 "	0,260	0,975	0,095
1000 "	0,375	1,265	0,133
1100 "	0,533	1,533	0,183
1200 "	0,725	1,800	0,242

*Widemann.*

**M. Bender und A. Kohler.** Über Messungen bei der Pendelbestrahlung. Strahlentherapie 65, 468—476, 1939, Nr. 3. (Röntgeninst. Chir. Klin. Univ. München.) In der vorliegenden Arbeit werden Messungen der Dosisverteilung bei Pendelbestrahlung mitgeteilt, bei der die Röhre während der Bestrahlung pendelförmig bewegt wird. Bei dieser Methode, die auf H. Meyer, Bremen, zurückgeht, läßt sich ein hoher prozentualer Tiefenquotient erzielen. Die Messungen wurden an einem Paraffinphantom mit einem Hammer-Dosimeter und Kondensatorkammer (Sievert-Zimmer) ausgeführt. Die Berechnungen von du Mesnil de Rochemont bedürfen noch einiger Korrekturen. Die Meßergebnisse werden in Kurven mitgeteilt.

*R. Jaeger.*

**Karl Heckmann.** Die Grundlagen der Kymographie des Herzens. Zugleich eine Erwiderung auf die Ausführungen Stumpfs. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 60, 158—163, 1939, Nr. 3. (Krankenhaus Klosterneuburg-Wien.) Zur Diskussion steht eingangs die Frage, inwieweit Randbewegungen, die im Kymogramm registriert werden, durch die Pulsation des betreffenden Herzabschnitts oder durch Lageänderungen des Herzens verursacht sind. Der Verf. präzisiert seinen Standpunkt gegenüber dem Stumpfschen. Dabei wird ein Fall genauer besprochen, auf den Stumpf in seiner Arbeit näher eingegangen ist. Dabei kommt die Frage der Umformung des Herzens in Systole und Diastole zur Sprache. Schließlich befaßt sich Verf. mit der Frage, ob man versuchen soll, möglichst detaillierte Kurven zu erhalten. Verf. verspricht sich von der Momentaufnahme des Herzens in einem beliebig zu wählenden Zeitpunkt der Herzrevolution einen wesentlichen Fortschritt für die Schaffung exakter Grundlagen zur Kymographie des Herzens.

*R. Jaeger.*

**R. Mathey-Cornat.** Über die modernen Bestrahlungsmethoden der bösartigen Tonsillengeschwülste (Sarkome und Karzinome) und ihre Erfolge. Strahlentherapie 64, 431—448, 1939, Nr. 3. (Zentral-Röntgeninst. Bordeaux.)

*Dede.*

**Georges Déchéne et Jean-A. Reboul.** Sur les courants d'action et les théories de l'excitabilité de la fibre nerveuse. C. R. 209, 69—72, 1939, Nr. 1. Zur Klärung der Frage, welche von den verschiedenen Anschauungen über die Natur der elektrischen Reizleitung im Nerv die Experimente am besten wiedergeben, leiten Verff. in kurzer mathematischer Betrachtung die Differentialgleichungen ihres Nervenmodells ab, wonach der Nerv ein System zweier konzentrischer Zylinder mit Halbleitereigenschaft darstellt.

*H. Schaefer.*

**J. Kowarschik.** Das Spulenfeld in der Kurzwellentherapie. Strahlentherapie 64, 520—529, 1939, Nr. 3. (Wien.) Verf. untersucht die Gesetzmäßigkeiten und Möglichkeiten der Anwendung des Spulenfeldes zur Durchflutung in der Ultrakurzwellentherapie. Nach einem Überblick über die verwickelten elektrisch-physikalischen Gesetzmäßigkeiten (es tritt beim Spulenfeld durch die verteilte Kapazität der einzelnen Windungen auch eine kapazitive Wirkung ein, die unter Umständen die des elektromagnetischen Feldes weit überwiegen kann) betrachtet Verf. die biologisch-therapeutische Anwendung näher und demonstriert eine Reihe nützlicher Spezialformen des Spulenfeldes für verschiedenste medizinische Anwendungsfälle.

*H. Schaefer.*

**K. Obwald.** Der Siemens-Kurzwellentherapieapparat für 1 m Wellenlänge und 700 Watt Hochfrequenzleistung. Strahlentherapie 64, 530—535, 1939, Nr. 3. (Siemens Kurzwellenlab. Erlangen.) Die Möglichkeit, in der Ultrakurzwellentherapie durch Anwendung sehr kurzer Wellen eine bessere Wärmeentlastung des Unterhautfettgewebes und damit eine größere

prozentuale Tiefendosis zu erzielen, veranlaßte die Konstruktion eines entsprechenden Apparates, den Verf. beschreibt. Als Schwingungserzeuger dient eine Magnetfeldröhre, die bei 3600 Volt und 0,6 A Anodeneingangsleistung 700 Watt Hochfrequenznutzleistung (kalorimetrisch gemessen) bei 1 m Wellenlänge liefert.

*H. Schaefer.*

**H. Korb.** Vergleichende Temperaturmessungen am Menschen bei den Wellenlängen 6 m und 1 m. Strahlentherapie 64, 536—539, 1939, Nr. 3. (Röntgeninst. Univ.-Frauenklinik Erlangen.) Verf. berichtet in kurzer Mitteilung über Temperaturmessungen mittels Thermonadel am Patienten zur Ermittlung der relativen Erwärmung des Haut-, Unterhautfett- und Muskelgewebes bei Durchflutung mit 1 m und 6 m Wellenlänge mittels sehr leistungsstarken Apparates. Die Messungen zeigen, daß die 1 m-Welle eine ausgiebige Wärmeentlastung des Fettgewebes und eine entsprechend größere Tiefendosis gegenüber der 6 m-Welle ermöglicht.

*H. Schaefer.*

**K. G. Zimmer, H. J. Born und P. M. Wolf.** Untersuchung über die Dosisleistung in der Umgebung kombinierter Gammastrahl- und Neutronenpräparate. Strahlentherapie 65, 444—448, 1939, Nr. 3. (Strahlenabt. Cecilienhaus Berlin-Charlottenburg; Radiolog. Abt. Auerges. Berlin.) Verff. stellten sich die Aufgabe, die Frage zu klären, ob die Steigerung der Ionisation in der Umgebung von gammastrahlenden Radiumpräparaten durch Ausnutzung der Alphastrahlung zur Anregung von Neutronenemission die Verwendung von Kombinationspräparaten lohnend erscheinen läßt. Durch eine Überschlagsrechnung gelangen die Autoren zu dem Ergebnis, daß durch Beimischung von Beryllium zu Radium die Zusatzionisierung durch Neutronen kaum 1% der Gammastrahlung ausmacht. Zu dem gleichen Ergebnis führen vergleichende Messungen mit Gammastrahlenelektroskop und Aerion-Kondensatorkammern. Der Effekt ist demnach zu gering, um einen Fortschritt in der therapeutischen Anwendung der Radiumpräparate zu bringen.

*R. Jaeger.*

**Heinz Bade.** Läßt sich ein Einfluß von Röntgenbestrahlungen, die die Toleranzgrenze der Haut nicht überschreiten, auf die quergestreifte Muskulatur nachweisen? (Histologische Untersuchungen und Untersuchungen der Kreatinausscheidung bei Bestrahlungspatienten.) Strahlentherapie 65, 455—467, 1939, Nr. 3. (Chir. Univ.-Klin. Kiel.)

*Dede.*

**I. Franke.** Physikalische Diagnostik von Radiumvergiftungen. Radiologica 5, 113—133, 1939, Nr. 3/4. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Biophys. Frankfurt/M.) Nach einleitenden Bemerkungen über Auftreten und Verlauf von Radiumvergiftungen und die Höhe der toxischen Dosis werden die Bedingungen, die an eine Methode zur Diagnostik der Radiumvergiftungen bzw. zur Überwachung Radiumgefährdeter zu stellen sind, untersucht. Die genaueste und sicherste Methode der Diagnostik besteht darin, die Radiumablagerungen in ihrer Stärke und Verteilung durch die von den radioaktiven Substanzen ausgesandte  $\gamma$ -Strahlung zu bestimmen. Es wird eine Meßanordnung beschrieben, die gestattet, Radiumablagerungen von 0,2  $\mu\text{g}$  Ra-Element an — in für Untersuchungen an Patienten hinreichend kurzen Zeiten von einigen Minuten — festzustellen. Ein Untersuchungsgerät zur Durchführung der praktischen Diagnostik der Radiumablagerungen wird beschrieben und seine Handhabung durch eine Reihe an einem Körperphantom durchgeführter Messungen erläutert. (Zusammenf. des Verf.)

*Dede.*

**Ilse Beleites.** Untersuchungen zur Mutationsauslösung durch Alphateilchen. Radiologica 5, 142—152, 1939, Nr. 3/4. (Genet. Abt. Kaiser Wilhelm-Inst. Berlin-Buch.)

*Dede.*



**H. S. Burr and F. S. C. Northrop.** Evidence for the existence of an electro-dynamic field in living organismus. Proc. Nat. Acad. Amer. 25. 284—288, 1939, Nr. 6. (Yale Univ.) Verff. berichten über Messungen mit einem (nicht näher beschriebenen) „Vakuumröhrenmikrovoltmeter“ an Lebewesen, welche zeigen sollen, daß der lebende Organismus ein elektromagnetisches Feld besitzt. Das Instrument wird entweder mit unpolarisierbaren Elektroden direkt (z. B. an den rechten und linken Zeigefinger bei Versuchen an Menschen) oder auch mit einigen Millimetern Luftabstand kapazitiv angeschlossen. Bei einer ganzen Reihe von biologischen Vorgängen (Beginn des Krebswachstums der Maus, die Ovulation im Menstrualzyklus der Frau u. a.) finden Verff. an großem Material charakteristische Instrumentenausschläge, aus denen sie obige Schlüsse ziehen.

*H. Schaefer.*

## 6. Optik

**Louis de Broglie.** Le principe de correspondance et les interactions entre la matière et le rayonnement. Exposés de physique théorique XXV. Actualités scient. et industr. Nr. 704. Mit 22 Figg. im Text, 170 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2573.]

**Maurice Prost.** Optique. Electricité. Travaux pratiques de physique II. Actualités scient. et industr. Nr. 731. Mit 55 Figg. im Text, 110 S. Paris, Hermann et Cie, 1938. [S. 2574.]

*Schön.*

**Norbert Günther.** Die mikroskopische Abbildung von Zylindern und Gewinden. ZS. f. Instrkde. 59, 315—321, 1939, Nr. 8. (Jena.) [S. 2579.]

*Berndt.*

**Manfred von Ardenne.** Zur Leistungsfähigkeit des Elektronen-Schattenmikroskopes und über ein Röntgenstrahlen-Schattenmikroskop. Naturwissensch. 27, 485—486, 1939, Nr. 28. (Berlin-Lichterfelde) [S. 2602.]

*Henneberg.*

Das neue Übermikroskop. Sprechsaal 72, 389—391, 1939, Nr. 30. *Dede.*

**B. v. Borries und E. Ruska.** Eigenschaften der übermikroskopischen Abbildung. Naturwissensch. 27, 281—287, 1939, Nr. 18. (Berlin-Siemensstadt.) Bericht über die Entstehung des Bildes im Elektronen-Übermikroskop: Bestrahlendes Elektronenbündel, Tiefenschärfe, Kontraste, Konturen, Energie- und Ladungsaufnahme des Objektes werden diskutiert.

*Henneberg.*

**H. Ruska.** Übermikroskopische Untersuchungstechnik. Naturwissensch. 27, 287—292, 1939, Nr. 18. (Berlin-Nikolassee.) Verff. bespricht die Forderungen, die an den Objektträger im Übermikroskop gestellt werden müssen, und gibt Methoden zur Herstellung geeigneter Träger sowie für ihre Beschickung mit Objekten an. — Die Scharfeinstellung kontrastarmer Objekte kann durch Zusatz von Metallkolloidteilchen ermöglicht werden.

*Henneberg.*

**G. A. Kausche, E. Pfankuch und H. Ruska.** Die Sichtbarmachung von pflanzlichem Virus im Übermikroskop. Naturwissensch. 27, 292—299, 1939, Nr. 18. (Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch.; Siemens u. Halske A. G.) Verff. berichten über ihre Versuche, bei denen Tabakmosaik- und Kartoffel-X-Virus im Elektronenmikroskop sichtbar und abbildbar gemacht wurden. Der TM-Virus hat danach die Gestalt von stäbchen- oder fadenförmigen Gebilden von rund 300 mμ bzw. 150 mμ Länge und rund 15 mμ Durchmesser. Im übrigen sind die Ausführungen der Verff. biologischen Charakters.

*Henneberg.*

**Harold S. Stewart, Jr. and Brian O'Brien.** Properties of type II photronic cells affecting photometric measurement. Phys. Rev. (2) **55**, 1121, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Opt. Univ. Rochester.) Durch wassergekühlte Filter aus der Gesamtstrahlung einer Wolframlampe ausgewählte Spektralbereiche wirken auf die Photozelle ein, deren Strom auf  $1/40$  % genau registriert wird. Eine niederfrequente Vorspannung mindert nicht nur die Ermüdungserscheinungen, sondern auch sehr beträchtlich den Temperaturkoeffizienten der Zelle. *Miehlnickel.*

**Hans Thirring und Paul Otto Fuchs.** Photowiderstände. Mit 140 Figg. im Text. VIII u. 186 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1939. [S. 2625.] *Schön.*

**Fritz Goos.** Zur Kenntnis des Selenphotoelements. III. Verhalten im Hochfrequenzkreis. ZS. f. Phys. **113**, 334—349, 1939, Nr. 5/6. (Philipp-Lenard-Inst. Univ. Heidelberg.) [S. 2632.] *Brunke.*

**D. Ilkovic.** Sur les compteurs photoélectriques à photocathode de Cu I, remplis de vapeur d'alcool éthylique. Journ. chim. phys. **36**, 140—146, 1939, Nr. 4. (Lab. chim. phys. de l'Ecole des Hautes Études.) [S. 2634.] *Brunke.*

**Elizabeth M. Staats.** An improved 365 m $\mu$  mercury monochromat. Journ. Opt. Soc. Amer. **29**, 221—222, 1939, Nr. 5. (Fish-Schurman Corp. New York.) Eine frühere Veröffentlichung des Verf. (diese Ber. S. 1207) über Filtersätze zur Isolierung einzelner Linien aus dem Spektrum der Hg-Lampe wird hinsichtlich der Linie 365 m $\mu$  ergänzt mit Rücksicht auf die neuen Filtergläser von Scholt (Jena). Bei der Zusammenstellung der Filter wurde sowohl der Energieverteilung im Spektrum der Hg-Lampe wie der spektralen Empfindlichkeit des Empfängers (Auge, Photozelle, Thermosäule) Rechnung getragen. *Riede.*

**V. K. Zworykin.** An automatic recording spectrophotometer for cathodoluminescent materials. Journ. Opt. Soc. Amer. **29**, 141, 1939, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Manuf. Co.) Verf. zählt die Teile eines selbsttätig registrierenden Spektrophotometers auf, das hohe Empfindlichkeit (bis zu 1 mLumen/cm<sup>2</sup>), hohe Geschwindigkeit (1 $\frac{1}{4}$  min für die Aufzeichnung), lineare Wellenlängenskala, große Stabilität und einfachen Aufbau miteinander verbindet. *Henneberg.*

**P. M. van Alphen.** Ein Photometer zur Untersuchung der Farbwiedergabe verschiedener Lichtquellen. Philips' Techn. Rundschau **4**, 71—77, 1939, Nr. 3. Um bei der Kennzeichnung einer Lichtquelle für ihr Verhalten bei Belichtung farbiger Gegenstände die Angabe der spektralen Verteilung zu vereinfachen, wurde das Spektrum in 8 verschiedene Abschnitte mit den Grenzen 4000, 4200, 4400, 4600, 5100, 5600, 6100, 6600, 7200 Å eingeteilt. Die Angaben über den in jedem dieser Abschnitte ausgesandten Lichtstrom reichen zur Kennzeichnung der Lichtquellen aus. Das für die Messung verwandte Photometer besteht aus einem Spektralapparat, bei dem am Ort des Spektrums geeignete Blenden angebracht sind, deren Höhen gleichzeitig dem Wert der zugehörigen Augenempfindlichkeit entsprechen. Da die Lichtströme sehr klein sind, wird zur Bestimmung der lichtelektrischen Ströme eine empfindliche Aufladungsschaltung verwandt. Das Photometer wurde mit einer Wolframbandlampe bestimmter Intensitätsverteilung geeicht. Als Beispiel werden die Meßergebnisse an einigen Lichtquellen wiedergegeben, und es wird gezeigt, wie man auf Grund derartiger Messungen den Farbton belichteter Gegenstände zahlenmäßig festlegen kann. *Schön.*

**Morris Slavin.** Illuminator for visual spectrum lines densitometers. Journ. Opt. Soc. Amer. **29**, 220, 1939, Nr. 5. (Bur. Mines, Eastern Exper.

Station College Park, Maryland.) Die kurze Mitteilung bezieht sich auf ein Mikrophotometer nach Art des Hartmannschen, wie es S. Jacobsohn und W. H. Kliever (diese Ber. 16, 2398, 1935) beschrieben haben. Die Glühlampe wurde zur Erhöhung der Helligkeit und zur Ausschaltung des Farbunterschiedes zwischen den Photometerfeldern durch eine Hg-Dampflampe ersetzt. Beim Photometerkeil blieb der Schwärzungsbereich 3 bis 4 weg, als entbehrlich für die chemische Spektralanalyse. Zum Schluß Betrachtungen über Vor- und Nachteile objektiver und subjektiver Photometer dieser Art. *Riede.*

**Donald M. Packer.** Optical and photoelectric properties of potassium at liquid-air temperatures. Phys. Rev. (2) 55, 1121, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Opt. Univ. Rochester.) [S. 2633.] *Brüncke.*

Réunion Internationale de Physique—Chimie—Biologie. Congrès du Palais de la Découverte. Paris, Octobre 1937. I. Physique générale. Actualités scient. et industr. Nr. 718, 80 S. Paris, Hermann et Cie. 1938. [S. 2574.] *Schön.*

**Kwan-ichi Asagoe.** On interference fringes observed in some double image prisms. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 36, 165—172, 1939, Nr. 910/914. Wird polarisiertes oder teilweise polarisiertes Licht durch das eine Ende eines Rochon'schen Prismas geschickt und beobachtet man okular das aus dem anderen Ende tretende Licht, so sieht man zwei Systeme von Interferenzringen, die sich berechnen lassen und von welchen das eine von einem dunklen, das andere (bei auffallendem weißem Licht) von einem weißen Kreuz durchzogen wird. Wird das Rochon-Prisma um die Richtung des einfallenden Lichtes gedreht, bis beide Kreuze im Gesichtsfeld erscheinen und die eine Linie des dunklen Kreuzes mit der einen Linie des weißen Kreuzes zusammenfällt, so gibt diese Linie die Schwingungsrichtung des polarisierten Lichtes bzw. die dazu senkrechte Richtung an. Das Rochon-Prisma kann daher als Polariskop zum Nachweis polarisierten oder teilweise polarisierten Lichtes und zur Bestimmung seiner Schwingungsrichtung dienen. Während aber bei den anderen bekannten Polariskopen eine Art Photometrie erforderlich ist, wird beim Rochon-Prisma auf das Zusammenfallen zweier Linien des Interferenzbildes eingestellt. Die Empfindlichkeit ist dieselbe wie die des Savartschen Polariskops; ein Polarisationsfaktor von etwa 1% läßt sich noch bestimmen, so daß das Rochon-Prisma insbesondere zur Untersuchung der Polarisation des Himmelslichtes geeignet ist. Bei einem aus Kalkspat hergestellten Rochon-Prisma ist für diesen Zweck eine maximale Dicke des Frontprismas von etwa 6 mm und ein Winkelabstand der beiden Bilder von etwa 5 bis 7° günstig. An Stelle eines Rochon-Prismas kann man auch ein Sénarmont'sches Prisma oder ein mit einer senkrecht zur optischen Achse geschnittenen Platte eines optisch einachsigen Kristalls verbundenes Wollaston-Prisma oder Glas-Kalkspatprisma verwenden. *Szivessy.*

**Jean Timmermans.** Neue experimentelle Untersuchungen über die Konfiguration von optischen Antipoden verschiedener Substanzen. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 57, 525—528, 1938. [S. 2603.]

*\*H. Erbe.*

**N. Ginsburg.** Intensities in the hydrogen secondary spectrum. Phys. Rev. (2) 55, 1112, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Zum Zwecke einer Bestätigung und Erweiterung der Analyse des Wasserstoffmolekülspektrums werden die relativen Intensitäten von 600 Linien in der Gegend zwischen 5600 und 8200 Å untersucht. Es werden verschiedene Drucke und Stromdichten verwendet. Spektrograph ist ein stigmatisch aufgestelltes Eagle-

Gitter. Die Intensitätsänderungen mit den Anregungsbedingungen werden in Beziehung gesetzt zur Struktur des Spektrums. *Ritschl.*

**Pierre Jaquinot.** Raies d'intercombinaison dans le spectre de l'hélium. C. R. 208, 1896—1898, 1939, Nr. 24. Bei der Anregung des Heliumspektrums nach einer früher beschriebenen Methode erscheinen in der Nähe mancher Heliumlinien schwache Begleiter, die als Interkombinationslinien gedeutet werden. Die Aufnahmen wurden mit einem großen Spektrographen mit Flüssigkeitsprisma gemacht. Die Anregung erfolgt in einer 2 mm weiten Kapillare durch Hochfrequenz. Der Heliumdruck ist kleiner als 0,5 mm Hg. Die beobachteten Trabanten werden Übergängen zwischen den Termen  $2^{1,3}P$  und  $3, 4, 5$  und  $6^{1,3}D, F$  und  $G$  zugeordnet. Während bei  $P-D$  die Auswahlregel für  $L$  verletzt wird, bleibt die  $J$ -Auswahlregel in Kraft. Bei  $P-F$  wird auch die  $J$ -Auswahlregel verletzt. Das Auftreten der verbotenen Linien wird nicht dem elektrischen Feld zugeschrieben, das sehr gering ist, sondern einer Wechselwirkung zwischen den sehr eng benachbart liegenden Niveaus  $P$  und  $F$  sowie  $^3P$  und  $^1P$ . *Ritschl.*

**Cecil J. Burbank.** New X-ray lines in the  $L$  series resulting from  $K$  auger transitions. Phys. Rev. (2) 56, 142—146, 1939, Nr. 2. (Stanford Univ. Palo Alto, Calif.) Mit Hilfe eines Vakuumspektrographen und einer mit 100 kV betriebenen Röntgenröhre mit Silberanode wurden drei neue Linien in den  $L$ -Serien des Silbers gefunden, deren Wellenlängen 4,030 Å, 4,016 Å und 3,805 Å sind. Eine vierte, viel schwächere Linie wurde bei 4,023 Å gefunden. Sie entstehen, wenn ein anfänglich in der  $K$ -Schale ionisiertes Atom Übergänge folgender Art erleidet:  $K \rightarrow LL + \text{Elektron}$ ,  $LL \rightarrow LM + \text{Quant}$ . *Widemann.*

**R. D. Richtmyer.** Theory of the X-ray lines  $LL-LM$ . Phys. Rev. (2) 56, 146—152, 1939, Nr. 2. (Phys. Dep. Stanford Univ. Calif.) Zur Berechnung der beim Übergang zwischen doppelt ionisierten Zuständen von  $LL$  nach  $LM$  zu erwartenden Röntgenlinienstruktur wird die Quantentheorie angewendet. Gemäß bekannten Anschauungen vom Atombau werden die Energieniveaus und Wellenlängen für Silber berechnet. Für die Berechnung der relativen Intensitäten wird angenommen, daß die Anregung der  $LL$ -Ebene von der Umwandlung der  $K$ -Anregungsenergie herrührt. Die berechnete Struktur stimmt befriedigend mit der von C. J. Burbank beobachteten und beschriebenen überein. (S. vorstehendes Ref.) *Widemann.*

**J. S. Campbell and J. R. Davis.** Hyperfine structure in the spectrum of indium III. Phys. Rev. (2) 55, 1125, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Auf Aufnahmen mit einem Vakuumgitterspektrographen mit 5-m-Gitter bei Anregung im kondensierten Funken sind die Linien des Spektrums in III in ihre Hyperfeinstrukturkomponenten aufgelöst. Die Linien 1248,77 Å,  $5s^2S_{1/2} - 5p^2P_{1/2}$  und 1625,26 Å,  $5s^2S_{1/2} - 5p^2P_{3/2}$  sind Dublette mit einer Aufspaltung von 3,78 und 3,55  $\text{cm}^{-1}$ . Unter Berücksichtigung des Kernmoments  $^{9/2}$  und des theoretischen Verhältnisses zwischen den Aufspaltungsfaktoren der beiden  $P$ -Terme ergeben diese Aufspaltungen die des  $S$ -Termes zu 3,66 und die des  $P_{1/2}$ -Termes zu 0,35  $\text{cm}^{-1}$ . Der Aufspaltungsfaktor des  $5s$ -Elektrons ist 0,73, in guter Übereinstimmung mit dem Wert 0,707, den man aus der Goudsmits-Bacherschen Beziehung zwischen den Aufspaltungsfaktoren der  $5sns$ -Terme von In II erhält. *Ritschl.*

**Chr. Füchtbauer und W. von Heesen.** Verbreiterung und Verschiebung von mittleren und höheren Kaliumserienlinien durch Helium von hohem Druck. ZS. f. Phys. 113, 323—333, 1939, Nr. 5/6. (Phys. Inst. Univ.



Bonn.) Die Verschiebung der Linien  $1s-5p$  bis  $1s-12p$  sowie die Verbreiterung der Linien  $1s-4p$  bis  $1s-12p$  der Kaliumhauptserie in Abhängigkeit von der Dichte des Störgases (Helium) wurden untersucht. Die Verschiebung ist in allen untersuchten Fällen bis zu hohen relativen Dichten (18) genau proportional der Dichte und geht nach Violett. Die Fermische Theorie der Verschiebung hoher Serienlinien enthält außer einem mit der Dichte proportionalen Anteil noch einen zweiten kleineren Anteil, der von der Dielektrizitätskonstanten wesentlich abhängt und mit der  $\frac{1}{3}$ -Potenz der Dichte geht. Über die Richtigkeit dieses zweiten Anteils lassen die Messungen Zweifel auftauchen. — Die Breite hat für alle untersuchten Dichten für die Linie  $1s-4p$  ein Maximum. Doch fällt die Breite in Abhängigkeit von der Seriengliednummer um so steiler ab und erreicht um so schneller einen konstanten Endwert am Serienende, je größer die relative Dichte ist. Dadurch zeigen die Linien kurz hinter dem Maximum eine Zunahme der Breite mit der Dichte, die schwächer als linear geht. Zur Deutung dieser Ergebnisse wird auf eine Theorie von Reinsberg zurückgegriffen, nach der das Maximum des Verlaufs der Breiten in Abhängigkeit von der Seriennummer ungefähr bei der Gliednummer auftritt, für welche die Elektronenwolke so dünn wird, daß die Störatome sie durchdringen können. Der Anteil der die Elektronenwolke durchdringenden Störatome wird aber um so größer, je höher die Dichte der Störatome ist. Dadurch wird das Maximum um so eher erreicht, je größer die Dichte ist.

*P. Schulz.*

**Russell A. Fisher.** Properties of the hyperfine structure of a multiplet. Phys. Rev. (2) 55, 1112, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Für Atome mit vielen Elektronen und ausgeprägter Multiplettstruktur des Spektrums bestehen einfache Beziehungen, mit denen man das magnetische Kernmoment aus der Hyperfeinstruktur bestimmen kann. Diese aus der Theorie der Hyperfeinstruktur gewonnenen Ausdrücke gelten nur, wenn die relativistische Korrektur für den Beitrag der Nicht-s-Elektronen vernachlässigt werden kann. Unter dieser Annahme kann man folgende Regeln ableiten: In einem Multiplett, bei dem  $S > L$ , hängt die Summe der Hyperfeinstrukturintervallfaktoren innerhalb des Multipletts nur von den Beiträgen der unkompenzierten s-Elektronen ab. In einem Multiplett mit  $S < L$  hängt die gleiche Summe nur von den Nicht-s-Elektronen ab. Gibt es in einer Konfiguration ein einzelnes s-Elektron und ist  $S > L$ , so ist die Summe der Intervallfaktoren  $(L + 1/2)/S a(s)$ , wo  $a(s)$  die Kopplungskonstante des s-Elektrons ist. Ist kein s-Elektron vorhanden, so ist die Summe der Intervallfaktoren Null, in S-Termen solcher Konfigurationen existiert überhaupt keine Hyperfeinstruktur.

*Ritschl.*

**George R. Harrison and Francis Bitter.** Zeeman effect at fields of 100 000 Gauß. Phys. Rev. (2) 55, 1125—1126, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Mit einem neuartigen Magneten, wie ihn Bitter kürzlich beschrieben hat (diese Ber. 18, 1837, 1937) konnten Zeeman-Aufspaltungen von Spektrallinien bis zu Feldstärken von 99 830 Gauß verfolgt werden. Bei 1800 kW Leistung kann die Stromstärke auf 0,1 % konstant gehalten werden. Das Feld ist über einen Raum von  $25 \text{ cm}^3$  auf 1 % konstant. Parallel zu den magnetischen Kraftlinien brennt ein Bogen, dessen Licht transversal beobachtet werden kann. Seltene Erdoxyde und andere pulverförmige Substanzen werden mit Silberpulver zu Elektroden zusammengepreßt. Das Feld erhöht offenbar die Anregungstemperatur im Bogen. Aufnahmen von Cer- und Europiumlinien wurden mit einem Konkavgitter von 35 Fuß in 5 min erhalten.

*Ritschl.*

**J. H. Roberson and J. E. Mack.** Analysis of a queer Zeeman effect pattern in tungsten. Phys. Rev. (2) 55, 1126, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (Univ. Wisc.) Die Wolframbogenlinie  $4659 \text{ \AA}$ , ein  $J = 1 \rightarrow J = 0$ -Übergang, sollte nach den bisherigen Beobachtungen ein normales Zeeman-Triplett liefern. Die Verff. finden in Magnetfeldern bis  $4,28 \cdot 10^4$  CGS-Einheiten, daß das Aufspaltungsbild zwar symmetrisch bleibt, sein Schwerpunkt aber merklich nach kürzeren Wellen verschoben wird. Durch diese Beobachtung wird die von Mack und La porte gegebene Gleichung bestätigt. Die Konstante  $K$  für die Wechselwirkung der beiden beteiligten Zustände wird zu  $6 \cdot 10^{-2}$  bestimmt. *Ritschl.*

**Hans Fuhrmann.** Messung von Anregungsfunktionen hochsiedender Metalle bei Anregung durch Elektronenstoß. Ann. d. Phys. (5) 34, 625—643, 1939, Nr. 7. (Phys. Inst. Univ. Jena.) Zur Messung der Anregungsfunktion hochsiedender Metalle bei Anregung durch Elektronenstoß wurden zwei neue Elektronenstoßanordnungen konstruiert. Untersucht wurden die Anregungsfunktionen von 6 Linien des Thalliums, von 6 Linien des sichtbaren Silberpektrums und von 13 Linien des Bleispektrums. Die Intensität der grünen Thalliumlinien wurde visuell durch Vergleich mit der Thalliumspektrallampe, die der übrigen Linien photographisch gemessen. Ähnlich wie bei Natrium liegen bei den Anregungsfunktionen der Thalliumlinien die Maxima 3 bis  $4 \text{ eV}$  über der Anregungsspannung. Beim Silber, dem ersten rechtsstehenden Element der ersten Spalte, gehorchen die Anregungsfunktionen ähnlichen Gesetzmäßigkeiten wie bei Thallium und Natrium. Linien mit gleichen oberen Termen haben gleiche Anregungsfunktionen. Bei den Bleilinen wurde nach einem Unterschied zwischen Triplett- und Singulett-Linien gesucht. Blei hat als Grundzustand einen Triplett-Term. Die vermutete Umkehrung steile Anregungsfunktionen für Singulett-Linien, flache für Triplettlinien — wurde nicht gefunden. Die Anregungsfunktionen der Triplettlinien bleiben steil. Die Anregungsfunktion der einzigen meßbaren Singulettlinien kann als Überlagerung der flachen Singulett- mit der steilen Triplett-Anregungsfunktion aufgefaßt werden. *Schön.*

**I. Mc Fadden.** The ionization of mercury. Phys. Rev. (2) 55, 797, 1939, Nr. 8. (Queen's Univ. Belfast.) Zu den Versuchen von Bell und von Nottingham (diese Ber. S. 2020) werden ähnliche Ergebnisse mitgeteilt, die nach einer etwas anderen Methode erhalten worden sind. *Güntherschulze.*

**Volkmar Neumann.** Absolute Lichtausbeuten, Anregungsfunktionen und Intensitätsverhältnisse im He-, Ne- und Ar-Spektrum bei Anregung durch Atomstoß im Geschwindigkeitsbereich von 0 bis  $4500 \text{ Volt}$ . Ann. d. Phys. (5) 34, 603—624, 1939, Nr. 7. (Phys. Inst. Univ. Jena.) Von Linien des Heliums, Argons und Neons, die durch Stoß mit neutralen Atomen im Geschwindigkeitsbereich zwischen 0 und  $4500 \text{ eV}$  angeregt wurden, wurden Intensitätsverhältnisse, absolute Lichtausbeuten und Anregungsfunktionen gemessen. Die Atomstrahlen wurden durch Umladung von Ionen im feldfreien Raum und Ablenkung der Ionen durch ein Querfeld erzeugt. Die Ionen selbst wurden aus einem Niedervoltbogen herausgezogen und nachbeschleunigt. Die absolute Ausbeute der Neonlinien wurde über die absolute Ausbeute der gesamten Neonstrahlung im Vergleich mit einer geeichten Neonentladung und Ermittlung der spektralen Intensitätsverteilung, die absolute Ausbeute der Linien der Argon- und He-Spektren durch Vergleich mit dem Quecksilbernormal gewonnen. Bei der Anregung durch Atomstoß verläuft die Anregungsfunktion flacher als beim Elektronenstoß, so daß auch die Unterschiede für Singulett- und Triplettlinien nicht sehr scharf sind. Die Ausbeuten sind bei Anregung im eigenen Gas um ein bis zwei Zehnerpotenzen kleiner als bei Elektronenstoß. Die Ausbeute ist bei Anregung im eigenen Gas am größten, auch dann, wenn es nach den Döpel-schen Modellen nicht zu erwarten ist. Bei Anregung im artfremden Gas sind die

Ausbeuten kleiner. Hier werden die Verhältnisse durch das Döplersche Modell richtig wiedergegeben. Die Intensitätsverhältnisse der Linien sind von der Art der stoßenden Teilchen unabhängig.

Schön.

**J. S. Townsend.** Ionization by collisions of positive ions. Phil. Mag. (7) 28, 111—117, 1939, Nr. 186. (Oxford.) Nach der Theorie des Verf., die er vor vielen Jahren entwickelt hat, spielen für die Ionisation der Moleküle sowohl Stöße mit Elektronen als auch mit positiven Ionen eine Rolle. In neueren Theorien wird oft behauptet, daß zumindest bei Drucken, die viel größer sind als die, für welche die Zündspannung ein Minimum ist, Ionen nicht durch Stöße zwischen Molekülen und positiven Ionen gebildet werden können. Die Zahl der Elektronen  $n$ , die die positive Elektrode bei konstanter Spannung erreichen, wenn  $n_0$  Elektronen durch ultraviolettes Licht an der Kathode in Freiheit gesetzt werden, ist in Abhängigkeit vom Abstand  $z$  der beiden Elektroden gegeben durch:  $n = n_0 \cdot (u - \beta) e^{(u - \beta)z} / (u - \beta e^{(u - \beta)z})$ . Dabei bedeuten  $u$  den Ionisationskoeffizienten durch Elektronen und  $\beta$  den Koeffizienten für Ionisation durch positive Elektronen. Hieraus können die Koeffizienten  $u$  und  $\beta$  bestimmt werden. Es wird nun gezeigt, daß die Energie, die die Ionen zwischen zwei Stößen aufnehmen, in sehr vielen Fällen ausreicht, um zu ionisieren. Es ist sogar so, daß auf viele Stöße mit an sich für Ionisation ausreichender Energie nur wenige Ionisationsakte entfallen brauchen, um für  $\beta$  ausreichend große Werte zu liefern.

P. Schulz.

**W. Maurer.** Lichtanregung durch Ionen- und Atomstoß. Phys. ZS. 40, 161—181, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. T. II. Darmstadt.) Ein ausführlicher Bericht über Lichtanregung durch Ionen- und Atomstoß, in dem zunächst auf die Definition, die Methoden, die Ionenquellen und auf die vorliegenden Theorien eingegangen wird und anschließend folgende Fragen behandelt werden: Form der Anregungsfunktion bei Ionen- und Atomstoß, gegenseitige Anregung der Stoßpartner bei kleinen Energien, Anregung durch Protonen, Anregungsversuche mit den Isotopen  $H$  und  $D$ , Anregung durch Alkalitionen, Anregungsfunktionen von Linien gleicher Serienzugehörigkeit und mit gleichem Ausgangsterm, Impulsübertragung bei anregenden Stößen, absolute Ausbeute beim Ionen- und Atomstoß und Gültigkeit des Spinerhaltungssatzes bei Stößen.

Schön.

**Humboldt W. Leverenz and Frederick Seitz.** Luminescent materials. Journ. appl. Phys. 10, 479—493, 1939, Nr. 7. (RCA Manuf. Co. Camden, N. J.; Lab. Phys. Univ. Philadelphia, Penn.) Es wird zusammenfassend über die physikalischen Eigenschaften der Leuchtstoffe berichtet. Hierbei wird zunächst unterschieden zwischen idealen Kristallen, reinen Kristallen und Kristallen mit Verunreinigungen. Ideale Kristalle sind wahrscheinlich nicht leuchtfähig. Bei der elektrischen Struktur der idealen Kristalle müssen, wie man im Beispiel der Alkalihalogenide sieht, außer den Elektronenbändern noch andere Anregungszustände eingeführt werden. Bei Anregung in diese Zustände bleiben Elektron und Loch gekoppelt und bewegen sich als Ganzes durch das Gitter (Exciton). Bei reinen Kristallen treten Gitterdefekte auf, deren Natur für die verschiedenen Kristallarten verschieden ist. Bei den Alkalihalogeniden finden sich Lücken sowohl im Gitter der positiven wie im Gitter der negativen Ionen. Bei Zinkoxyd und Zinksulfid diffundiert von der Oberfläche her, an der Sauerstoff bzw. Schwefel herausdampfen, Zink in die Gitterzwischenräume, während bei den Silberhalogeniden Silberatome ihren Platz verlassen und in Gitterzwischenräume eintreten. Mit den Gitterdefekten ist das Auftreten neuer Elektronenterme verbunden. In Kristallen mit Verunreinigungen geben die Fremdatome, sowohl wenn sie in Gitterzwischenräumen sitzen, wie auch wenn sie mischkristallartig eingebaut sind, Anlaß zur Ausbildung neuer Terme.

Bei der Wechselwirkung der Elektronen mit den Gitterschwingungen ist zu beachten, daß mit der Lagenänderung der Atome im Gitter auch Änderungen der potentialen Energie verbunden sind, daß für die verschiedenen Elektronenzustände die Minima der zugehörigen Potentialkurven nicht notwendig zusammenfallen, und daß bei den Elektronenübergängen das Franck-Condon-Prinzip gilt. Wenn zwei Potentialkurven einander schneiden, treten strahlungslose Übergänge auf. Lumineszenz kann angeregt werden durch Absorption in der Grundbande der Kristalle. In diesem Fall wird die Energie entweder durch die Elektronen im Leitfähigkeitsband oder durch die Excitonen zum Leuchtzentrum befördert. Kathodenstrahl-anregung entspricht einer optischen Anregung mit einem kontinuierlichen Spektrum, dessen kurzwellige Grenze der Energie des Kathodenstrahls entspricht. Abschließend werden die Eigenschaften der bekanntesten Leuchtstoffe besprochen, und zwar die der Alkalihalogenide, der Zink- und Zink-Cadmiumsulfide, der Zinksilikate und der Wolframate. *Schön.*

Servigne. Applications de quelques résultats relatifs à la luminescence de substances solides: 1. Production de lumière blanche; 2. Recherche des éléments rares. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 37 S., 1939, Nr. 3. (Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 429.) Es gelingt, durch sorgfältiges chemisches Arbeiten und durch Benutzung der Eigenschaft der Isomorphie der Salze die Lumineszenzeigenschaften zahlreicher Substanzen zu verbessern. Durch Mischung von Substanzen läßt sich die Farbe der Lumineszenz weitgehend verändern. Mit einem Zusatz von  $\text{CaWO}_4$  konnten Emissionsspektren erhalten werden, deren Energieverteilung einer Farbtemperatur von  $5200^\circ\text{K}$  entspricht, die also weitgehend tageslichtähnlich ist. Seltene Erden, die in  $\text{CaWO}_4$  gelöst sind, können durch Anregung in einer Gasentladungsröhre in Konzentrationen von  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  g/g quantitativ nachgewiesen werden und machen sich in Konzentrationen von  $10^{-6}$  g/g noch bemerkbar. *Schön.*

N. C. Beese. The response of several fluorescent materials to short wave-length ultraviolet radiations. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 278—282, 1939, Nr. 7; auch Phys. Rev. (2) 55, 1126, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Bloomfield, N. J.) Mit einem Quarzmonochromator und Vakuumthermoelement bzw. Photozelle und Verstärker wurde die Anregung von Leuchtstoffen im Bereich zwischen 2200 und 3150 Å und mit einem Vakuumgitterspektrographen die Anregung zwischen 1000 und 2600 Å untersucht. Im Quarzultraviolett setzt bei den Zinksilikaten die spektrale Erregung unterhalb 3200 Å ein, nimmt dann mit einer Einbuchtung in der Erregungskurve von etwa 2900 Å ab zu, erreicht ein Maximum bei 2700 Å, fällt anschließend ab bis zu einem Minimum bei 2600 Å und steigt anschließend wieder an bis zu ungefähr 2400 Å. Durch Zusatz von Kupfer und Nickel wird die Erregungsempfindlichkeit herabgesetzt. Die Kurve der spektralen Erregungsverteilung von Magnesium- und Calciumwolframat haben den gleichen Verlauf wie die des Zinksilikats. Auch hier wird durch Kupferzusatz die Erregungsempfindlichkeit herabgesetzt. (Der gleichartige Verlauf der Erregungskurven so verschiedenartiger Leuchtstoffe erscheint dem Ref. sehr auffallend.) Die Messungen mit dem Vakuumspektrographen wurden so durchgeführt, daß bei einem gewöhnlichen Film eine Schicht des zu untersuchenden Leuchtstoffs aufgebracht wurde. Die Intensität der Linien der anregenden Lichtquelle (kondensierter Vakuumfunken mit 50 kV und einer Kapazität von 0,25 µF) wurde durch Aufnahme auf einen sensibilisierten Film ermittelt. Auch hier zeigen sowohl Zinksilikat wie Calciumwolframat den gleichen Verlauf der Erregungsverteilung. Es werden zwei Maxima bei 2300 Å und 1800 Å und ein



Minimum bei 2000 Å beobachtet. Lediglich unter 1700 Å nimmt die Erregbarkeit des Calciumwolframat stärker ab als die des Zinksilikats. *Schön.*

**R. P. Johnson and W. L. Davis.** Luminescence during intermittent optical excitation. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 283—290, 1939, Nr. 7. (Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) Bei 200 verschiedenen Leuchtstoffen (Silikaten, Wolframat, Molybdaten und Sulfiden) wurde der Vorgang des An- und Abklingens bei intermittierender Anregung durch die Linie 2536 Å mit der rotierenden Scheibe untersucht. Die gewöhnlichen Silikate klingen zunächst exponentiell mit einer Zeitkonstante von ungefähr  $10^{-2}$  sec ab. Dieses anfängliche Abklingen ist unabhängig von der Intensität und der Dauer der Einstrahlung und ändert sich nur wenig innerhalb der Leuchtstoffe der gleichen Gruppe. Die restliche Intensität klingt langsamer ab. Dieses Abklingen ändert sich stark von Präparat zu Präparat und hängt von Intensität und Dauer der Einstrahlung ab.  $\text{CaWO}_4$  klingt so schnell ab, daß es mit dem Auflösungsvermögen der verwendeten Methode ( $< 50 \cdot 10^{-6}$  sec) nicht mehr untersucht werden konnte.  $\text{MgWO}_4$  klingt innerhalb  $2 \cdot 10^{-4}$  sec ab. Beide Wolframate zeigen ein schwaches langdauerndes Nachleuchten, das durch Zusatz von Verunreinigungen etwas verstärkt werden kann. Das durch Sm-Zusatz in den Wolframat hervorgehobene rote Leuchten klingt exponentiell in  $7 \cdot 10^{-4}$  sec ab. Die Abklingfunktionen der Sulfide sind ziemlich verwickelt. Das Abklingen hängt von der Intensität und der Dauer der Einstrahlung ab. Teilweise lassen sich die Abklingkurven durch Hyperbeln 2. Grades, zum Teil durch Hyperbeln höheren Grades darstellen. Die Ergebnisse werden mit anderen im Schrifttum angegebenen Messungen verglichen. *Schön.*

**Franz Suppe.** Auslöschung und Depolarisation der Quecksilberfluoreszenz durch Wasserstoff und Deuterium. ZS. f. Phys. 113, 141—149, 1939, Nr. 3/4; auch Diss.-Auszug Jena. Um festzustellen, ob bei der Auslöschung und der Depolarisation der Fluoreszenz von Gasen und Dämpfen durch Fremdgase die Wirkung nur durch die Atomhülle bestimmt wird, oder ob Masse oder Geschwindigkeit eine entscheidende Rolle spielen, wurden Auslöschung und Depolarisation der Quecksilberfluoreszenz durch leichten und schweren Wasserstoff untersucht. Die beiden Isotope verhalten sich vollkommen gleichartig. Bei einem Wasserstoffdruck von 0,35 Torr ist die Intensität der Fluoreszenz auf ihren halben Wert gesunken. Ohne auslöschende Stöße würde bei einem Druck von 6 Torr der Polarisationsgrad auf 6% heruntergegangen sein, während er infolge der Verkürzung der Lebensdauer durch die auslöschenden Stöße nur auf 35% absinkt. Der Wirkungsquerschnitt für die Polarisation ist größer als der von Mitchell und Zeemansky angegebene. *Schön.*

**Otto Mumm.** Ein Beitrag zur Frage nach den Zusammenhängen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution. Ber. D. Chem. Ges. (B) 72, 29—35, 1939, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Kiel.) Als Beitrag zur Frage nach dem Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und Fluoreszenz wurden Vertreter der Dihydropyridinreihen und insbesondere die Stoffe untersucht, die die Gruppierung eines N-Methyl- $\alpha$ -pyridons enthalten. In diesen ist mit Sicherheit die Gruppe  $-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CO}$  und nur diese für die Fluoreszenz verantwortlich. Es handelt sich hier um Systeme, in denen wie beim Benzol ein Valenzausgleich stattgefunden hat. Bei der Anregung wird der Valenzausgleich gestört, und es bildet sich eine echte Doppelbindung am einen Ende des Dreiersystems aus. Das angeregte Elektron fällt schließlich unter Lichtemission auf das Atom am anderen Ende des Systems herunter, und anschließend stellt sich unter Wärmeausgleich der ursprüngliche Zustand wieder her. Die  $\gamma$ -Dihydro-Verbindungen sind weiß und fluoreszieren stark, die  $\alpha$ -Dihydro-Verbindungen zeigen bei

gelber Farbe keine Fluoreszenz. Auch hier läßt sich die Fluoreszenz durch eine mit Elektronenausgleich verbundene Mesomerie deuten. Bei  $\alpha$ -Dihydropyridin erstreckt sich dieser Ausgleich auf mehr Atome, so daß schwächer gebundene Elektronen vorhanden sind, die bereits durch blaues Licht angeregt werden. Die entsprechende Fluoreszenz muß dann im Ultraroten liegen. Diese Überlegungen werden auf die Cyanoplatooate und insbesondere auf das Bariumplatinocyanür übertragen, bei dem zwischen den beiden möglichen Konstitutionsformeln ein Zwischenzustand angenommen wird, in dem durch ein Elektronenpaar 2. Art drei Atome gebunden werden. Durch die Anregung wird auch hier eine Aufhebung des Valenzausgleichs und das Entstehen einer echten Bindung angenommen. Aus dem nach der Lichtemission entstehenden Zustand, der einer der Konstitutionsformeln entspricht, bildet sich wieder der Ausgangszustand. Auch für die Uranylverbindungen wird ein ähnlicher Fluoreszenzmechanismus angenommen. Es wird verständlich, daß von den Uranverbindungen nur die Uranylsalze fluoreszieren, daß für das charakteristische Fluoreszenzspektrum nur die Säure maßgebend ist, und daß das Uranyloxalat bei der Photolyse unter Entwicklung von CO und CO<sub>2</sub> zerfällt.

*Schön.*

**R. P. Johnson.** Zone theory and the properties of sulfide phosphors. Phys. Rev. (2) 56, 213, 1939, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Verf. bemerkt, daß die experimentellen Befunde über die Helligkeitsabnahme angeregter Sulfidphosphore nicht durch einen mono- oder bimonokularen Mechanismus erklärt werden könnten. Er schlägt folgendes Modell vor: Das bei der Anregung von einem Atom abgespaltene Elektron ist sehr geeignet, in einem Energieniveau einer verbotenen Zone eingefangen zu werden. Die Rekombination und Lichtemission kann erst erfolgen, wenn es aus diesem Zustand durch thermische Anregung oder andere Umstände befreit wird.

*G. E. R. Schulze.*

**J. Gibson Winans, Francis J. Davis and Victor A. Leitzke.** Sensitized fluorescence of lead. Phys. Rev. (2) 55, 1126, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisc.) Die in Quecksilberdampf sensibilisierte Fluoreszenz von Blei wurde bei Anregung mit der Linie 2537 Å bzw. 1854 Å untersucht. Einschließlich der fünf von Kopperman beobachteten Linien wurden zwölf Bleilinen gefunden. Bei Stickstoffzusatz von 7 Torr waren die höheren Bleilinen 2613, 2873, 2802 und 2663 Å stärker als die niedrigen Linien 2833, 3683, 3639 und 4058 Å, und zwar bei Anregung durch 2537 Å und durch 1854 Å. Außerdem wurden die Linien 3739, 3572, 2823 und 2577 Å beobachtet. Bei einer Hochfrequenzentladung durch das Quecksilber-Bleidampfgemisch erschien eine schmale kontinuierliche Bande mit kurzweiliger Kante bei der Linie 2833 Å, die wahrscheinlich dem Pb<sub>2</sub> zuzuschreiben ist.

*Schön.*

**Elisabeth Reed Lyman.** Energy distribution of OH molecules in sensitized fluorescence. Phys. Rev. (2) 55, 1126, 1939, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Cal.) In den Gasgemischen Hg + H<sub>2</sub>O, Hg + H<sub>2</sub>O + N<sub>2</sub> und Hg + H<sub>2</sub>O + He wurde die Intensitätsverteilung in der sensibilisierten Fluoreszenz angeregter OH-Banden untersucht. Die OH-Moleküle besitzen nach ihrer Entstehung keine oder nur schwache Rotation. Die metastabilen (<sup>3</sup>P<sub>0</sub>) Hg-Atome übertragen ihre Energie durch Stöße zweiter Art auf die OH-Moleküle. Thermische Verteilung der Rotationsenergie wurde in keinem Fall beobachtet. Übermäßig große Werte der Rotationsenergie werden während der Anregung oder durch Stöße während der Lebensdauer erzeugt. Oberhalb  $J' = 17\frac{1}{2}$  bzw.  $J' = 11\frac{1}{2}$  in der (0, 0)- bzw. (1, 0)-Bande, deren Energiewerte 37 444 cm<sup>-1</sup> bzw. 37 501 cm<sup>-1</sup> sind, sinkt die Intensität plötzlich ab. Diese Energien stimmen mit der des <sup>3</sup>P<sub>0</sub>-Terms des Quecksilbers (37 642 cm<sup>-1</sup>) überein. Die Intensitäten der Linien  $J'_{(0, 0)} = 16\frac{1}{2}$ ,

$17\frac{1}{2}$  und  $J'_{(1,0)} = 10\frac{1}{2}$ ,  $11\frac{1}{2}$  sind, wahrscheinlich durch Stöße mit ( $^3P_0$ )Hg, verstärkt. Bei Stickstoffzusatz wird eine mit steigendem Druck zunehmende Überführung der Moleküle vom Schwingungsterm  $v' = 1$  in hohe Rotationsterme der Schwingung  $v' = 0$  beobachtet. Gleichzeitig nähert sich die Besetzung der Rotationsterme den thermischen Werten. Bei Stößen mit He wird viel weniger Schwingungs-, Rotations- oder kinetische Energie von dem OH-Molekül abgeführt. *Schön.*

**Tomoji Inoue, Minoru Kunitomi and Eiichi Shibata.** Über Tribolumineszenz. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 9, 129–136, 1939, Nr. 2. Zuckerkristalle zeigen eine Tribolumineszenz, die bei Evakuierung des Versuchsgefäßes mit abnehmendem Druck bis zu einem Maximum zunimmt, das bei 30 Torr erreicht wird. Bei Zusatz von Ölen wird die Tribolumineszenz, wahrscheinlich infolge der Fluoreszenz der Öle, verstärkt. Am günstigsten ist der Zusatz von Motorenöl. Erstmals wurde die Tribolumineszenz gefunden bei  $\text{BeO}$ , das  $\text{LiCl}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  oder  $\text{ThO}$  enthält, sowie bei Natriumbicarbonat. Das Spektrum der Tribolumineszenz von Zucker stimmt mit dem Stickstoffspektrum überein. Der Begriff der Tribolumineszenz soll so weit gefaßt werden, daß auch die Emission unsichtbarer Strahlung einbegriffen wird. Die Tatsache, daß viele Kristalle nur bei Fremdstoffzusatz Tribolumineszenz zeigen, wird mit der Deformation des Gitters in Verbindung gebracht, in der auch eine Ursache der Tribolumineszenz gesehen wird. Außerdem wird vermutet, daß mit zunehmender Größe der Kristallbausteine die Tribolumineszenz verstärkt wird. *Schön.*

**Satoru Tuda, Takeshi Taketa and Eiichi Shibata.** Über Kristallolumineszenz. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 9, 137–144, 1939, Nr. 2. Das Auskristallisierungsleuchten – Kristallolumineszenz – wurde eingehend an  $\text{As}_2\text{O}_3$ , ferner noch an Bariumchlorat, Bariumbromat, Kalium-Natriumsulfid und an Kochsalz untersucht. Bei  $\text{As}_2\text{O}_3$  wurde eine günstigste Konzentration der Salzsäurelösung (4,2 m) gefunden. Das Leuchten tritt nur bei der langsamen Auskristallisierung und nicht bei schneller Abkühlung auf. Bei Bariumchlorat tritt das Leuchten nur in einem mittleren Konzentrationsbereich auf. Bei Bariumbromat ist der Effekt schwächer als bei  $\text{As}_2\text{O}_3$ . Die äquimolekulare Lösung  $\text{K}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{SO}_4$  zeigte das Leuchten, nicht aber Lösungen, die nur einen der Stoffe enthielten. Beim Auskristallisieren des Kochsalzes wird das Leuchten nur in einer Lösung mit dem spezifischen Gewicht 1,14 beobachtet. Das Leuchten hängt nicht mit Umwandlungsvorgängen zusammen. Es wird in Verbindung gebracht mit der nach Ausbildung der Sekundärstruktur einsetzenden „Blockbildung“ und damit mit der Tribolumineszenz. *Schön.*

**G. Scheibe, A. Schöntag und F. Katheder.** Fluoreszenz und Energiefortleitung bei reversibel polymerisierten Farbstoffen. Naturwissensch. 27, 499–501, 1939, Nr. 29. (Phys.-Chem. Inst. T. H. München.) Die Form der Absorptionsbande der reversibel polymerisierten Pseudoisocyanine läßt sich durch eine Dispersionsformel darstellen, die man entweder dadurch deuten kann, daß man die Leuchtelektronen der Moleküle des Polymerisats als gekoppelte Resonatoren auffaßt, deren Amplitude in  $4,4 \cdot 10^{-14}$  sec abklingt, oder dadurch, daß man eine Stoßdämpfung annimmt, wobei die Zeit zwischen zwei Stößen  $7 \cdot 10^{-13}$  sec betragen müßte. Mit der Auffassung der gekoppelten Resonatoren stimmen die experimentellen Tatsachen, insbesondere die der Energiefortleitung besser überein. Der größte Teil der Strahlung wird als Resonanzfluoreszenz ausgesandt. Bei einem kleineren Teil werden jedoch auch Schwingungen erregt, so daß eine zweite, um etwa  $1150\text{ cm}^{-1}$  nach Rot verschobene Fluoreszenzbande auftritt. Der Frequenzabstand ist unabhängig von der Natur des polymerisierten Farbstoffes. Bei Anregung mit natürlichem Licht ist sowohl das der Resonanzbande wie das der rotverschobenen Bande vorwiegend parallel zur Strömungsrichtung polarisiert.

Beide Banden können auch im kurzwelligen Gebiet erregt werden. Beim ausgepolarisierten Farbstoff ist das Licht der Resonanzbande mit dem elektrischen Vektor parallel zur Strömungsrichtung polarisiert. Bei Einstrahlung in die Bande 4900 Å muß das Licht senkrecht zur Strömungsrichtung, bei Anregung mit UV parallel zu ihr polarisiert sein. Zur Auslöschung der Fluoreszenz benötigt man bei dem reversibel polymerisierten Farbstoff auf  $10^3$  bis  $10^6$  Farbstoffmoleküle nur ein Löschmolekül, um merklich Löschung zu erzielen. Mit zunehmender Kettenlänge nimmt die Zahl der notwendigen Löschmoleküle ab. Dieser Befund läßt sich ebenfalls durch die Energiefortleitung längs der Ketten erklären. Die Nachleuchtdauer der Fluoreszenz ist nach Messungen von Hanle kleiner als  $5 \cdot 10^{-9}$  sec. Die polymerisierten Pseudoisocyanine sind lockere mit van der Waalschen Kräften gebundene Polymerisate von Farbstoffmolekülen, die sich geldrollenähnlich aufeinanderlegen und fadenförmige Gebilde darstellen, die durch die Ionen in Lösung gehalten werden und außerordentlich viel Wasser immobilisieren können. Jedes einzelne Molekül kann mit einer Oszillatorenstärke, die gleich der des isolierten Farbstoffmoleküls ist, Licht absorbieren. Die absorbierte Energie kann infolge der Kupplung der Resonatoren so rasch fortgeleitet werden, daß sie in  $10^{-8}$  sec über 10 000 Moleküle hinweg wandern kann. Wenn ein Molekül angelagert ist, das eine Störung hervorrufen kann, wird die Energie in Wärme oder in chemische Energie verwandelt.

Schön.

**J. Teltow.** Das linienhafte Absorptionsspektrum des Bichromations bei 20° K. ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 375—383, 1939, Nr. 5. (II. Phys. Inst. Univ. Göttingen.) 1. Das sichtbare Absorptionsspektrum des Bichromations in  $K_2Cr_2O_7$  besteht bei 20° K aus etwa 20 scharfen und 30 diffusen Linien im Gebiet von 18 165 bis 19 190  $cm^{-1}$  und einem nach kürzeren Wellen allmählich ansteigenden Kontinuum. Bei Temperaturerhöhung verlieren die Linien sehr rasch an Intensität und Schärfe, so daß sie bei 60° K nicht mehr zu beobachten sind. 2. Die scharfen sehen Kristallfeldes und der komplizierten Gestalt des  $(Cr_2O_7)^{2-}$ -Radikals weitgehend aufgespalten sind. Die diffusen Linien, das Kontinuum und die beobachtete Temperaturabhängigkeit erklären sich durch das Mitwirken einer fast kontinuierlichen Folge von Gitterschwingungen. (Übersicht d. Verf.)

Dede.

**G. Destriau et Loudette.** Influence du champ électrique sur la forme des bandes d'émission en électrophotoluminescence. C. R. 208, 891—893, 1939, Nr. 12. Bei der Anregung von Zinksulfidleuchtstoffen durch starke elektrische Wechselfelder wird eine Abhängigkeit der spektralen Emissionsverteilung von der Feldstärke beobachtet, die in der vorliegenden Arbeit in einem Wechselfeld mit 50 Perioden quantitativ untersucht wird. Bei der elektrischen Anregung der Leuchtstoffe hängt die Intensität  $I$  nach der Gleichung  $I = A \cdot e^{-B/V}$  von der Spannung ab. Die Änderung der spektralen Emissionsverteilung drückt sich in einer Wellenlängenabhängigkeit von  $B$  aus. Die Intensitätsmessungen wurden spektralphotometrisch mit einer Argonentladung als Vergleichslichtquelle durchgeführt. Die Intensität wurde durch Abstandsänderung der Vergleichslichtquelle variiert. Bei ZnS, CdS und ZnSMn nimmt  $B$  mit abnehmender Wellenlänge zu, bei ZnSCu mit abnehmender Wellenlänge ab. Der Zunahme entspricht bei zunehmender Spannung eine Verlagerung des Schwerpunktes der Emission nach kurzen, der Abnahme eine Verlagerung nach langen Wellen.

Schön.

**J. Wagner.** Studien zum Ramaneffekt. Mitteilung 103: Stickstoffkörper. XIII: Carbaminsäureester. ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 333—338, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren einiger Carbaminsäureester  $H_2N \cdot CO \cdot OR$  im geschmolzenen und kristallisierten Zustand



mitgeteilt. Beim Übergang von der Schmelze zum Kristallpulver stellen sich typische Unterschiede ein, die die Schwingungen der Atomgruppe  $\text{H} \cdot \text{N} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{C}$ , und zwar sowohl die  $\text{NH}$ - als die Kettenschwingungen, nicht aber die  $\text{CH}$ -Schwingungen des Alkylrestes  $R$  betreffen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**A. W. Reitz und J. Wagner.** Studien zum Ramaneffekt. Mitteilung 104: Stickstoffkörper. XIV: Säureamide. Harnstoff, Guanidinhydrochlorid. ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 339–354, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren folgender Substanzen mitgeteilt: Formamid (flüssig), Acetamid (kristallisiert, geschmolzen, gelöst in Wasser und Alkohol), Propionamid (kristallisiert, geschmolzen), *n*- und *i*-Butyramid, *n*-Valeramid (alle drei kristallisiert), Harnstoff (kristallisiert), Guanidinhydrochlorid (kristallisiert, Lösung in Wasser). In der Diskussion wird für die Amide der spektrale Übergang Schmelze  $\rightarrow$  Kristall besprochen; die Spektren werden versuchsweise zwei Molekülformen, einer monomeren mit nahezu klassischer Amidstruktur und einer polymeren mit zwitterionischer (Resonanz-) Struktur zugeordnet. Bei Harnstoff und ionisiertem Guanidin wird auf die Schwierigkeiten, die bei der Ausdeutung der Spektren auftreten, verwiesen. Für alle hier behandelten Substanzen erweisen sich weitere Versuche zur Klärung der Verhältnisse nötig.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**K. W. F. Kohlrausch und R. Seka.** Studien zum Ramaneffekt. Mitteilung 105: Stickstoffkörper. XV: Alkylierte Säureamide. ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 355–363, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren der folgenden *N*-alkylierten Säureamide mitgeteilt: Methyl-, *n*-Propyl-, *n*-Butyl-, Dimethylacetamid (alle flüssig); *N*, *N'*-Dimethyl- und Diäthyl-, sowie asymmetrischer *N*-Diäthyl-harnstoff (alle kristallisiert). Die *N*-alkylierten Acetamide weisen entgegen dem Befund anderer Autoren eine  $\text{NH}$ -Valenzfrequenz normaler Intensität auf. Aus dem Umstand, daß die Monoalkylierung genügt, um die Spektren der Amide ebenso zu vereinfachen wie bei *N*-Dialkylierung, wird geschlossen, daß die bei den Säureamiden auftretenden spektralen Komplikationen nicht auf Enolisierung, d. h. auf die Bildung spektral merkbarer Mengen der Imidohydrinform zurückzuführen sein dürften.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**L. Kahovec.** Studien zum Ramaneffekt. Mitteilung 106: Stickstoffkörper. XVI: Kondensationsprodukte von Aldehyden mit Aminen (1. Mitteilung). ZS. f. phys. Chem. (B) 43, 364–374, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es wird die Darstellung einiger Vertreter der *N*-Methyl-alkyldienamine  $\text{H}_3\text{C} \cdot \text{N} : \text{CH} \cdot \text{R}$  (mit  $\text{R} = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{n}, \text{C}_3\text{H}_7, \text{i}$ .) sowie der *N*-Trialkyltrimethylen-triamine  $(\text{RN} : \text{CH}_2)_3$  (mit  $\text{R} = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{n}, \text{C}_3\text{H}_7, \text{i}, \text{C}_4\text{H}_9, \text{n}, \text{C}_4\text{H}_9, \text{i}, \text{C}_6\text{H}_{11}$ ) beschrieben und die Struktur dieser beiden Körperklassen an Hand ihrer Raman-Spektren diskutiert. Speziell über die ungesättigten Schiff'schen Basen kann ausgesagt werden, daß von den beiden möglichen stereoisomeren Formen nur eine, wahrscheinlich die *trans*-Form realisiert ist, daß sie nicht enolisieren zu  $\text{R} \cdot \text{HN} \cdot \text{HC} : \text{CH} \cdot \text{R}'$  und daß die bei der Darstellung entstehenden hochsiedenden Nebenprodukte ebenfalls ungesättigt sind.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Heinz Hansen †.** Die Schwächung monochromatischer Röntgenstrahlen in flüssigem und gasförmigem  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  und  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  sowie in gasförmigem  $\text{CH}_3\text{J}$  zwischen 0,1623 und 1,933 Å. Ann. d. Phys. (5) 35, 524–546, 1939, Nr. 6. (Inst. Med. Phys. Univ. Göttingen.) Von  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{Br}$  und  $\text{CH}_3\text{J}$  werden die Massenschwächungskoeffizienten nach dem Filterdifferenzverfahren von Küstner mit monochromatischen Röntgenstrahlen von  $\lambda = 0,1623$  bis 1,933 Å untersucht. Die Ergebnisse sind tabellarisch angefügt.

*Widemann.*

**Philip A. Leighton.** The determination of the mechanism of photochemical reactions. *Photochimie II. Actualités scient. et industr.* Nr. 655, 75 S. Paris, Hermann & Cie, 1938. frs. 18,—. Im Anschluß an die erste Monographie der photochemischen Serie über die Beziehung zwischen dem Absorptionsspektrum und dem photochemischen Primärprozeß werden nach einer kurzen Übersicht über allgemeine Grundlagen der Photochemie einige spezielle Reaktionen als typische Beispiele photochemischer Methoden und Probleme behandelt. Inhalt: Einleitung. I. Quantenausbeute und ihre Deutung. II. Photochemische Kinetik. III. Die photochemische Zersetzung von Ammoniak und Hydrazin. IV. Reaktionen im Zusammenhang mit Halogenen und der C=C-Doppelbindung. V. Die photochemische Synthese von Ozon. Schlußbemerkung. *Schön.*

**Thadée Urbanski, Wladyslaw Malendowicz et Kamil Dybowski.** Action des rayons ultraviolets sur la nitroglycérine. *C. R.* 209, 103—105, 1939, Nr. 2. Nitrocelluloseproben wurden mit einer Quecksilberdampfampe bestrahlt. Es tritt eine spontane Zersetzung ein, die auch nach Einstellen der Bestrahlung noch ungefähr 24 bis 48 Stunden anhält, dann tritt eine leichte Rückbildung ein. Bestrahlte Proben zersetzen sich bei einer Zündung leichter, auch haben sie bei thermischer Zündung eine kleinere Zündverzögerungszeit. *Seitz.*

**S. P. Schuwalow.** Über die „Kritische Quantenzahl“ in der Photographie. III. Mehrschichtiges Präparat von polydispersen Emulsionen. *Journ. phys. Chem.* (russ.) 11, 384—389, 1938. Verf. gibt eine neue Ableitung der mathematischen Formel für die Abhängigkeit der Zahl der entwickelten Körner zu ihrer Gesamtzahl einerseits und der Zahl der Photonen monochromatischen Lichtes andererseits, die auf ein einschichtiges Präparat einer polydispersen ungemischten Photoemulsion auftreten. Eine analoge Ableitung wird auch für ein mehrschichtiges Präparat einer polydispersen ungemischten Photoemulsion gegeben. *\*Wilhelmi.*

**Ju. N. Gorcowski und S. A. Schesstakow.** Spektraluntersuchung der Energetik des Herscheleffektes. *Journ. phys. Chem.* (russ.) 11, 356—368, 1938. (Leningrad, Opt. Inst.) Die Aktivität des Herschel-Effekts hängt von der Größe der Schwärzungsdichte  $D_0$  ab. Ein und dieselbe Wellenlänge kann bei niederem  $D_0$  ein photographisches Bild erzeugen, bei hohem  $D_0$  dieses zerstören. Mit wachsendem  $D_0$  wächst die Aktivität des Herschel-Effekts, das Maximum der Aktivitätskurve verlagert sich nach dem kurzwelligen Teil des Spektrums. Die Desensibilisierung der Photoemulsion durch Bromkali bewirkt eine gleichmäßige Verringerung der spektralen Empfindlichkeit über das ganze Spektrum hin, läßt die Aktivität des Herschel-Effektes plötzlich ansteigen und verlagert das Maximum der Aktivität nach dem kurzwelligen Teil des Spektrums. Der Herschel-Effekt ist das Ergebnis des Zusammenwirkens zweier reinen Prozesse, die mit der Absorption des Lichtes durch die Photoemulsion verknüpft sind: des Prozesses der Bildung und der Zerstörung des latenten Bildes. Herschel-Effekt und photographische Empfindlichkeit sind zwei entgegengesetzte Richtungen des Prozesses: Silberion  $\rightarrow$  Silberatom  $\rightarrow$  kolloide Silberteilchen. *\*Wilhelmi.*

**E. v. Angerer.** Wissenschaftliche Photographie, eine Einführung in Theorie und Praxis. 2. gänzlich neubearbeitete Aufl. Mit 102 Abb. im Text u. 3 Tafeln. VII u. 211 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. [S. 2573.] *Dede.*

**E. Schopper.** Photographische Fragen des Leuchtschirmbildes. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.* 60, 181—185, 1939, Nr. 2. (Zentrallab. I. G. Farben Agfa, Wolfen.) [S. 2649.] *R. Jaeger.*

**P. W. Koslow und R. S. Romm.** Deformation von Filmen in Abhängigkeit von den Ausgangskomponenten. Kino-photochem. Ind. (russ.) 5, Nr. 2, S. 22—28, 1939. (Moskau, NIKFI, Wiss. Inst. f. Kino u. Phot.) Die Deformation von Nitrocellulosefilmen wird beeinflusst durch die Eigenschaften der Nitrocellulose und der Plastifikatoren, durch die Zusammensetzung des Lösungsmittelgemisches und der Art der Filmherstellung. Nitrocellulose niedriger Viskosität und hoher physikalischer Dispersität verringert in gewissem Maße die Deformation der Nitrocellulosefilme. Für die Wahl der Plastifikatoren ist deren hydrophobe Eigenschaft wichtig. Am günstigsten verhalten sich Triphenyl- und Trikresylphosphat und Campher, am ungünstigsten Ricinusöl, welches die Restlösungsmittel im Film zurückhält. Bestes Lösungsmittelgemisch ist Methylalkohol und Aceton, deren Verhältnis von der Methode der Filmherstellung abhängig ist. \*Wilhelmi.

**P. W. Koslow und Je. F. Russkowa.** Verringerung der Deformation von Nitrocellulosefilmen. Kino-photochem. Ind. (russ.) 5, Nr. 3, S. 23—26, 1939. (Moskau, NIKFI, Wiss. Inst. f. Kino u. Film.) Die Deformation von Nitrocellulosefilmen verringert sich, wenn man entweder bei hohen Temperaturen trocknet, was unerwünscht ist, oder sie mit Wasser von etwa 80° behandelt. Nach einer bestimmten minimalen Einwirkungsdauer ändert sich bei weiterer Behandlung mit heißem Wasser der Grad der Deformation nur noch sehr wenig. Durch eine solche Behandlungsweise wird die Deformation um 4,5 mal verringert. Wichtig ist die chemische Zusammensetzung der Restlösungsmittel: leicht flüchtige bedingen eine geringere Einwirkungszeit als schwer flüchtige. Bei Anwesenheit nur sehr geringer Mengen Restlösungsmittel (etwa 1%) zeigt der wasserbehandelte Film Quellungserscheinungen. Die Deformationsfähigkeit sinkt auch mit der Lagerungszeit, sie ist aber stets höher als bei Behandlung mit Heißwasser. Durch die Heißwasserbehandlung steigt die Festigkeit des Filmes etwas, die Eigenschaften des Filmes werden nicht verändert. \*Wilhelmi.

**Je. K. Podgorodetzki und A. S. Bobkowski.** Die elektrische Aufladung von Kinofilmen und die Methoden zu ihrer Beseitigung. Kino-photochem. Ind. (russ.) 5, Nr. 1, S. 30—35, 1939. (Moskau, Kino-Photo-Inst.) Der Grad der elektrischen Erregbarkeit eines Films hängt mit dessen elektrischer Leitfähigkeit zusammen. Die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit eines Films von der relativen Feuchtigkeit der ihn umgebenden Luft bei einer gegebenen Temperatur und dem sich einstellenden Gleichgewicht zwischen Film und Wasserdampf kann durch eine Gleichung ausgedrückt werden. Um das dynamische Gleichgewicht zwischen der Oberflächenfeuchtigkeit des Films und dem Dampfdruck der ihn umgebenden Luftfeuchtigkeit bei Änderung der thermohygrometrischen Bedingungen zu erhalten, denen der Film ausgesetzt war, genügt es, ihn 16 bis 18 Stunden unter diesen Bedingungen zu belassen, wonach sich seine elektrische Leitfähigkeit kaum mehr merklich ändert. Von den chemischen Methoden zur Beseitigung von Funkenentladungen auf dem Film besteht die beste in der Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit des Substrats dadurch, daß man seine Oberfläche mit einem leitenden Lack bedeckt, der Glycerin und salpeter- oder essigsäure Salze enthält. \*Wilhelmi.

**Helmar Strauch.** Grundlagen zu einer Theorie der Schaltungen für Gasentladungslampen. Teil II. Die übliche Wechselstromschaltung für Gasentladungslampen. Arch. f. Elektrot. 33, 505—522, 1939, Nr. 8, auch Diss. T. H. Berlin. (Osram Berlin.) Die Betriebsverhältnisse bei Schaltung einer Gasentladungslampe in Reihe mit einer Drosselspule und einem Ohmschen Widerstand wurden untersucht und Rechenunterlagen geschaffen. Bei



vorgegebener Rohrspannungskurve können die Stromoberwellen berechnet werden. Durch die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung wird die stromlose Pause verkürzt. In vielen Fällen ist die Rohrspannung im Augenblick des Stromdurchganges durch Null größer als die Wiederrückspannung, so daß die Entladung sofort wieder zündet und keine längeren stromlosen Pausen auftreten. Die Scheinleistung der Drosselspule ist im allgemeinen größer als die Leistungsaufnahme des Rohres. Mit wachsendem Einfluß des Ohmschen Widerstandes und steigender Rohrspannung wird die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung immer kleiner und dementsprechend die Welligkeit des Lichtstromes größer. Bei großer Rohrspannung oder großem Ohmschen Widerstand tritt eine merkliche stromlose Pause auf. Oft erlischt die Lampe unter diesen Bedingungen wegen der schlechten Stabilitätsbedingungen. Es ist deshalb gut, die höchste Rohrspannung kleiner als  $\frac{3}{4}$  der effektiven Netzspannung zu wählen. Der Drosselbetrieb hat gegenüber den rein Ohmschen Vorschaltwiderständen den Vorteil der besseren Wirtschaftlichkeit und einer herabgesetzten Welligkeit des Lichtes. Die dritte Oberschwingung des Stromes ist geringer.

P. Schulz.

Richard N. Thayer and Bentley T. Barnes. The basis for high efficiency in fluorescent lamps. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 131—134, 1939, Nr. 3. Gen. Electr. Co. Cleveland, Ohio.) Nach einer Beschreibung des Aufbaues der gewöhnlichen Leuchtstoffniederdrucklampen mit Quecksilberfüllung werden die Bedingungen zusammengestellt, die zur Erzielung einer großen Ausbeute erfüllt werden müssen. Die erste ist eine große Ausbeute der Quecksilberresonanzlinie 2537 Å. Sie ist bei niedrigen Quecksilberdrücken und kleinen Stromdichten am größten. Eine zweite Bedingung ist die, daß das Erregungsmaximum der Leuchtstoffe im Gebiet der Quecksilberresonanzlinie liegen muß. Zinksulfide scheiden daher aus. Bewährt haben sich Silikate, Wolframate und Borate. Schließlich hängt die Ausbeute noch von der Quantenausbeute der Leuchtstoffe ab. Die theoretisch erreichbaren Ausbeuten werden unter der Annahme einer Quantenausbeute berechnet und mit den Ausbeuten der Lampen verglichen. Die Werte betragen bei einer 15 Watt-Röhre mit einem Durchmesser von 25 mm und einer Länge von 46 cm bei Verwendung von  $\text{CaWO}_4$ : 30, 21, 0,70;  $\text{MgWO}_4$ : 50, 35, 0,70;  $\text{ZnSiO}_3$ : 95, 70, 0,74;  $(\text{ZnBe})\text{SiO}_3$ : 60, 32, 0,53;  $\text{CdSiO}_3$ : 55, 30, 0,55 und  $\text{CdB}_2\text{O}_5$ : 35, 32, 0,66. Die erste der aufgeführten Zahlen ist die berechnete maximale Ausbeute in Lm/W, die zweite die gemessene und die dritte die hieraus ermittelte Quantenausbeute der Leuchtstoffe. Die Leuchtfarbe der Lampe kann durch Mischung der Leuchtstoffe variiert werden. Auf diese Weise wurden handelsübliche Lampen mit tageslichtähnlichem und rötlichweißem Licht hergestellt. Durch Verwendung von nachleuchtenden Phosphoren kann das Flimmern der Lampen bei Wechselstrombetrieb unterdrückt werden. Schön.

A. Pahl. Die Grundlagen der lichttechnischen Durchbildung von Leuchten. Elektrot. ZS. 60, 953—958, 1939, Nr. 32. (Berlin.) Dede.

N. A. Halbertsma und G. P. Ittmann. Beleuchtung mit röhrenförmigen Lichtquellen. Philips' techn. Rundschau 4, 193—200, 1939, Nr. 7. Es wird besprochen, inwiefern sich die Beleuchtung durch röhrenförmige Lichtquellen von der Beleuchtung durch die gebräuchlichen Lichtquellen, die als punktförmig angesehen werden, unterscheidet. Für eine röhrenförmige Lichtquelle von endlicher Länge wird die Verteilung der Beleuchtungsstärke auf Flächen parallel und senkrecht zur Lichtquelle behandelt. Schließlich wird darauf hingewiesen, daß Reflexe und Schatten länglicher Körper gänzlich verschieden aussehen, je nachdem, ob die Körper parallel oder senkrecht zur Lichtquelle stehen. Daraus ergeben sich praktische Anwendungen für dekorative Zwecke.

Patzelt.



## 7. Astrophysik

**John Q. Stewart and Forrest C. Eggleston.** A prediction of the remaining course of the present sunspot cycle. *Phys. Rev.* (2) 55, 1102, 1939, Nr. 11. (Univ. Obs. Princeton, N. J.) Aus den beobachteten jährlichen Sonnenfleckenzahlen der 16 Zyklen seit 1749 kann das Anwachsen und Abnehmen der Anzahlen während eines Zyklus durch eine 4-parametrische Kurve beschrieben werden. Bestimmt man die Parameter durch Anpassung der Kurve an die beobachteten monatlichen Fleckenzahlen des gegenwärtigen 17. Zyklus, so erhält man für dessen Beginn und Maximum die Zeiten 1933,46 und 1937,9 mit der maximalen Fleckenzahl 115. Die mittleren Anzahlen für die kommenden Jahre werden danach vorausberechnet.

*Burkhardt.*

**H. O. Grönstrand.** Ein entfernter Veränderlicher vom RR Lyrae-Typus in der Nähe des galaktischen Nordpols. *Ark. Mat. Astron. och. Phys.* (A) 26, Nr. 17, 25 S., 1939, Heft 4. Für den Veränderlichen (Spektrum A 2 bis A 3) wird Periode ( $0^d,46$ ) und Lichtkurve (Helligkeit im Maximum  $12^m,9$ , Amplitude  $1^m,7$ ) abgeleitet. Störungen des regelmäßigen Lichtwechsels scheinen vorzukommen. Mit der absoluten Helligkeit  $0^m,0$  ergibt sich die Entfernung zu 5600 Parsek, der Stern steht also im äußersten nördlichen Teil unseres galaktischen Systems.

*Haffner.*

**Oscar Lee Dustheimer.** Spectrographic observations of  $\Phi$  Perseus. *Publ. Obs. Univ. Michigan* 7, 171—189, 1939, Nr. 8. (Baldwin-Wallace Coll. Berea, Ohio.) Für den Stern  $\phi$  Per, der veränderliche Radialgeschwindigkeit mit 126-tägiger Periode besitzt, werden neue Radialgeschwindigkeiten an den in Emission und Absorption vorhandenen Linien  $H\beta$ ,  $H\gamma$  und  $H\delta$ , an He-Linien und an H und K von Ca II, ferner Linienbreiten und -intensitäten von H-Linien gemessen und älteren Beobachtungen gegenübergestellt. Zeitliche Veränderungen der Radialgeschwindigkeitskurven scheinen reell zu sein. Die Form der Kurven ist für die einzelnen Elemente und für Absorptions- und Emissionslinien verschieden. Zur Deutung wird Pulsation, unter Umständen überlagert von Doppelsternbewegung, vorgeschlagen.

*Haffner.*

**J. B. G. Turner.** Twelve new southern variables. *Month. Not.* 99, 569—574, 1939, Nr. 7. (Obs. Cape of Good Hope, South Africa.) Bestimmung der Helligkeiten von 12 neuen Veränderlichen aus Parallaxplatten vom Cape-Observatory.

*Beileke.*

**W. M. Smart.** On the relation between the stream and the ellipsoidal constants. *Month. Not.* 99, 561—566, 1939, Nr. 7. (Obs. Univ. Glasgow.) Verf. untersucht den Zusammenhang, der zwischen den in der Zweistromtheorie der Sternbewegung auftretenden Konstanten und denen der Ellipsoidtheorie besteht. Er berechnet das Verhältnis  $K/H$  der kleinen zur großen Achse des Geschwindigkeitsellipsoids und die Länge  $G_0$  des Vertex einerseits mit Hilfe der Eddingtonschen Werte für die Konstanten der Stromtheorie aus den Eigenbewegungen zu:  $K/H = 0,650$ ;  $G_0 = 339,0^\circ$ , und andererseits aus den Radialgeschwindigkeiten auf Grund der Ellipsoidtheorie zu:  $K/H = 0,697$ ;  $G_0 = 339,5^\circ$  und vergleicht die sich mit diesen Wertepaaren ergebenden Resultate untereinander (Tabelle III). — Die beiden nahezu übereinstimmenden Werte für die Länge des Vertex liegen um  $12^\circ$  höher als der von Shapley aus der Verteilung der Kugelhaufen gefundene Wert. Sie liegen auch über den sich aus der Theorie der Milchstraßenrotation ergebenden Werten.

*Lambrecht.*